

Anhang

Verzeichnis der Anhänge

Herleitung der <i>EYRING</i>-Gleichung	VI
Herleitung der <i>KELVIN-THOMSON</i>-Gleichung	VIII
Berechnung der freien Reaktionsenthalpie	X
Tabellen	
Tabelle A-1: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 5 °C	XIII
Tabelle A-2: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 35 °C	XIV
Tabelle A-3: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 20 °C	XV
Tabelle A-4: Zusammensetzung der untersuchten Betone	XVI
Tabelle A-5: Zusammensetzung der untersuchten Mörtel	XVI
Tabelle A-6: Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung für Beton	XVI
Tabelle A-7: H ₂ O- und CO ₂ -Abgabe der Ausgangsstoffe bei thermischer Zersetzung	XVI
Tabelle A-8: Relative Luftfeuchten über gesättigten Salzlösungen und festen Trocknungsmitteln	XVII
Tabelle A-9: Standardenthalpien, freie Enthalpien, Entropien und Parameter für die Berechnung der Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität nach <i>BABUSKIN</i> et al. [7]	XVIII
Tabelle A-10: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R	XIX
Tabelle A-11: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 42,5 R	XIX
Tabelle A-12: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 52,5 R	XX
Tabelle A-13: Werte der Parameter <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> und <i>d</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/A 32,5 N	XX
Tabelle A-14: Werte der Parameter <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> und <i>d</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/A 52,5 N	XXI
Tabelle A-15: Werte der Parameter <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> und <i>d</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/B 32,5 N	XXII
Tabelle A-16: Werte der Parameter <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> und <i>d</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R + 25 % SFA	XXIII
Tabelle A-17: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R + 11 % Mikrosilika und CEM I 52,5 R + 11 % Mikrosilika	XXIV
Tabelle A-18: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 32,5 R	XXV
Tabelle A-19: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 52,5 R	XXV
Tabelle A-20: Werte der Parameter <i>a</i> und <i>b</i> aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 52,5 R + 11 % Mikrosilika	XXV

Graphische Darstellungen

Bild A-1:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 1 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,20$)	XXVI
Bild A-2:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 2 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)	XXVI
Bild A-3:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 3 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)	XXVII
Bild A-4:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 4 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)	XXVII
Bild A-5:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 5 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)	XXVIII
Bild A-6:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 6 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,20$)	XXVIII
Bild A-7:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 7 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,30$)	XXIX
Bild A-8:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 8 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,40$)	XXIX
Bild A-9:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 9 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,50$)	XXX
Bild A-10:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 10 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,60$)	XXX
Bild A-11:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 11 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)	XXXI
Bild A-12:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 12 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)	XXXI
Bild A-13:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 13 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)	XXXII
Bild A-14:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 14 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)	XXXII
Bild A-15:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 15 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)	XXXIII
Bild A-16:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 21 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,30$)	XXXIII
Bild A-17:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 22 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,40$)	XXXIV
Bild A-18:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 23 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,50$)	XXXIV
Bild A-19:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 24 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,60$)	XXXV
Bild A-20:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 25 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,30$)	XXXV
Bild A-21:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 26 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,40$)	XXXVI
Bild A-22:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 27 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,50$)	XXXVI
Bild A-23:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 28 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,60$)	XXXVII
Bild A-24:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 29 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,30$)	XXXVII

Bild A-25:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 30 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,40$)	XXXVIII
Bild A-26:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 31 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,50$)	XXXVIII
Bild A-27:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 32 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,60$)	XXXIX
Bild A-28:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 33 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)	XXXIX
Bild A-29:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 34 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)	XL
Bild A-30:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 35 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)	XL
Bild A-31:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 36 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)	XLI
Bild A-32:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 37 (CEM I 32,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)	XLI
Bild A-33:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 38 (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)	XLII
Bild A-34:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 2, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)	XLII
Bild A-35:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 3, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)	XLIII
Bild A-36:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 4, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)	XLIII
Bild A-37:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 5, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)	XLIV
Bild A-38:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 11, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)	XLIV
Bild A-39:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 12, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)	XLV
Bild A-40:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 13, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)	XLV
Bild A-41:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 14, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)	XLVI
Bild A-42:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 15, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)	XLVI
Bild A-43:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 16, Mörtel (CEM I 52,5 R + MS; $w/z=0,20$)	XLVII
Bild A-44:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 17, Mörtel (CEM I 52,5 R + MS; $w/z=0,30$)	XLVII
Bild A-45:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 18, Mörtel (CEM I 52,5 R + MS; $w/z=0,40$)	XLVIII
Bild A-46:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 19, Mörtel (CEM I 52,5 R + MS; $w/z=0,50$)	XLVIII
Bild A-47:	Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 20, Mörtel (CEM I 52,5 R + MS; $w/z=0,60$)	IL
Bild A-48:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 1 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,20$)	IL
Bild A-49:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 2 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)	L

Bild A-50:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 3 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)	L
Bild A-51:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 4 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)	LI
Bild A-52:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 5 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)	LI
Bild A-53:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 6 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,20$)	LII
Bild A-54:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 7 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,30$)	LII
Bild A-55:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 8 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,40$)	LIII
Bild A-56:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 9 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,50$)	LIII
Bild A-57:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 10 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,60$)	LIV
Bild A-58:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 11 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)	LIV
Bild A-59:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 12 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)	LV
Bild A-60:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 13 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)	LV
Bild A-61:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 14 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)	LVI
Bild A-62:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 15 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)	LVI
Bild A-63:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 21 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,30$)	LVII
Bild A-64:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 22 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,40$)	LVII
Bild A-65:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 23 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,50$)	LVIII
Bild A-66:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 24 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,60$)	LVIII
Bild A-67:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 25 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,30$)	LIX
Bild A-68:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 26 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,40$)	LIX
Bild A-69:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 27 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,50$)	LX
Bild A-70:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 28 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,60$)	LX
Bild A-71:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 29 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,30$)	LXI
Bild A-72:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 30 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,40$)	LXI
Bild A-73:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 31 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,50$)	LXII
Bild A-74:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 32 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,60$)	LXII

Bild A-75:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 33 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; w/z=0,60)	LXIII
Bild A-76:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 34 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; w/z=0,60)	LXIII
Bild A-77:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 35 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; w/z=0,60)	LXIV
Bild A-78:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 36 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; w/z=0,60)	LXIV
Bild A-79:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 37 (CEM I 32,5 R + 11 % MS; w/z=0,30)	LXV
Bild A-80:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 38 (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,30)	LXV
Bild A-81:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 2, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,30)	LXVI
Bild A-82:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 3, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,40)	LXVI
Bild A-83:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 4, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,50)	LXVII
Bild A-84:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 5, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,60)	LXVII
Bild A-85:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 11, Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,20)	LXVIII
Bild A-86:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 12, Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,30)	LXVIII
Bild A-87:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 13, Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,40)	LXIX
Bild A-88:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 14, Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,50)	LXIX
Bild A-89:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 15, Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,60)	LXX
Bild A-90:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 16, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,20)	LXX
Bild A-91:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 17, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,30)	LXXI
Bild A-92:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 18, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,40)	LXXI
Bild A-93:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 19, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,50)	LXXII
Bild A-94:	Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 20, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,60)	LXXII

Herleitung der EYRING-Gleichung

Nach der „Theorie des Übergangszustandes“ verläuft eine chemische Reaktion in folgenden Zwischenstufen:



Nähern sich die beiden Reaktanten **A** und **B** einander an, so wird ein „aktivierter Komplex“ bzw. „Übergangszustand“ AB_T gebildet. Der Komplex stellt eine instabile Zwischenstufe dar, in der Bindungen gelöst und gebildet werden, wobei entweder die entsprechenden Produkte **C** entstehen oder eine Rückbildung der Reaktanten **A** und **B** erfolgt. Für die Konzentrationsänderung des Komplexes gilt:

$$\frac{d[AB_T]}{dt} = k_1 \cdot [A] \cdot [B] - k_{-1} \cdot [AB_T] - k_2 \cdot [AB_T] \quad (\text{A.2})$$

Der aktivierte Komplex AB_T und die Ausgangsstoffe **A** und **B** stehen im Gleichgewicht. Deshalb gilt:

$$k_1 \cdot [A] \cdot [B] = k_{-1} \cdot [AB_T] \quad (\text{A.3})$$

Gleichung (A.2) vereinfacht sich deshalb zu:

$$\frac{d[AB_T]}{dt} = -k_2 \cdot [AB_T] \quad (\text{A.4})$$

k_2 ist die Geschwindigkeitskonstante für die Bildung von **C** aus dem Übergangskomplex AB_T . Die statistische Thermodynamik liefert für k_2 :

$$k_2 = \frac{k_B \cdot T}{h} \quad (\text{A.5})$$

mit:

$$\begin{aligned} k_B &\rightarrow \text{BOLTZMANN-Konstante } [1.381 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}] \\ h &\rightarrow \text{PLANCK-Konstante } [6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}] \end{aligned}$$

Mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes kann $[AB_T]$ aus dem gewissermaßen stationären Gleichgewicht zwischen AB_T und **A**, **B** berechnet werden:

$$[AB_T] = K_T \cdot [A] \cdot [B] \quad (\text{A.6})$$

mit:

$$K_T \rightarrow \text{thermodynamische Gleichgewichtskonstante}$$

Infolge des sich schnell nachbildenden Gleichgewichts nehmen sowohl die Ausgangsstoffe und der aktivierte Komplex gleich schnell ab. Durch Einsetzen von Gleichung (A.5) und (A.6) in Gleichung (A.4) erhält man folgenden Ausdruck:

$$-\frac{d[AB_T]}{dt} = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot K_T \cdot [A] \cdot [B] \quad (\text{A.7})$$

Die allgemeine Geschwindigkeitskonstante k ändert sich ebenfalls mit der Zeit. Für Reaktionen bei denen ein oder mehrere Reaktanten aufgebraucht werden gilt deshalb:

$$-\frac{d}{dt} = k \quad (\text{A.8})$$

Aus Gleichung (A.7) und (A.8) folgt dann:

$$k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot K_T \quad (\text{A.9})$$

Für die Gleichgewichtsreaktion zwischen Ausgangsstoffen und dem aktivierten Komplex gilt die thermodynamische Beziehung in der die Gleichgewichtskonstante K_T enthalten ist:

$$\Delta G_T = -R \cdot T \cdot \ln K_T. \quad (\text{A.10})$$

Analog zur Berechnung einer Reaktionsenthalpie ist:

$$\Delta G_T = \Delta H_T - T \cdot \Delta S_T \quad (\text{A.11})$$

Durch Kombination der Gleichung (A.10) und (A.11) erhält man folgenden Ausdruck für die Gleichgewichtskonstante:

$$\ln K_T = -\frac{\Delta H_T}{R \cdot T} + \frac{\Delta S_T}{R}. \quad (\text{A.12})$$

Die Ableitung von Gleichung (A.12) nach T beschreibt die Abhängigkeit der thermodynamischen Gleichgewichtskonstanten von der Temperatur.

$$\frac{d \ln K_T}{dT} = \frac{\Delta H_T}{R \cdot T^2} \quad (\text{A.13})$$

Diese Gleichung entspricht der Reaktionsisobare von *van 't Hoff*. Gleichung (A.12) lässt sich zusammenfassen zu:

$$\ln K_T = -\frac{\Delta G_T}{R \cdot T} \quad (\text{A.14})$$

Setzt man Gleichung (A.14) in Gleichung (A.9) ein, erhält man die *EYRING*-Gleichung für die Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante k von der Temperatur.

$$k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{\left(-\frac{\Delta H_T + T \cdot \Delta S_T}{R \cdot T} \right)} \quad (\text{A.15})$$

Andere Schreibformen sind der gleichen Formel sind:

$$k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{\left(\frac{\Delta H_T}{R \cdot T} + \frac{\Delta S_T}{R} \right)} \quad (\text{A.16})$$

$$k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{\frac{\Delta H_T}{R \cdot T}} \cdot e^{\frac{\Delta S_T}{R}} \quad (\text{A.17})$$

$$\ln k = \ln \frac{k_B \cdot T}{h} - \frac{\Delta H_T + T \cdot \Delta S_T}{R \cdot T} \quad (\text{A.18})$$

Die allgemeine Geschwindigkeitskonstante k ist demnach abhängig von der Temperatur, der Enthalpie und der Entropie. Letztere sind auf Grund der Wärmekapazität eines Stoffes ebenfalls temperaturabhängig. Die Exponenten lassen sich gemäß Gleichung (A.11) zusammenfassen. k ist dann nur noch von der Temperatur und der freien Reaktionsenthalpie ΔG_T abhängig.

$$k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{-\frac{\Delta G_T}{R \cdot T}} \quad (\text{A.19})$$

Herleitung der *KELVIN-THOMSON*-Gleichung

Ist die freie Reaktionsenthalpie $dG = 0$, findet keine Reaktion statt. Im Fall des Überganges von Wasser vom flüssigen (H_2O) in den gasförmigen Zustand (g) bedeutet das, dass die Summe aus $dG_{\text{H}_2\text{O}}$ und dG_g im Gleichgewichtszustand null sein muss. Daraus folgt:

$$dG_{\text{H}_2\text{O}} = dG_g \quad (\text{A.20})$$

Die Änderung der freien Reaktionsenthalpie ist bei konstantem Volumen abhängig von der Änderung des Druckes. Dieser Zusammenhang kann wie folgt formuliert werden:

$$dG = V \cdot dp \quad (\text{A.21})$$

Setzt man Gleichung (A.21) in (A.20) ein, so erhält man:

$$V_g dp_g = V_{\text{H}_2\text{O}} dp_{\text{H}_2\text{O}} \quad (\text{A.22})$$

Die Volumina des Wasserdampfes V_g und des flüssigen Wassers $V_{\text{H}_2\text{O}}$ können mit folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$V_g = \frac{R \cdot T}{p_g} \quad (\text{A.23})$$

$$V_{H_2O} = \frac{M_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} \quad (\text{A.24})$$

Dabei sind R die allgemeine Gaskonstante, T die absolute Temperatur, M_{H_2O} die molare Masse von Wasser und ρ_{H_2O} die Dichte von flüssigem Wasser. Das Einsetzen von (A.23) und (A.24) in Gleichung (A.22) führt zu folgender Beziehung:

$$\frac{R \cdot T}{p_g} dp_g = \frac{M_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} dp_{H_2O} \quad (\text{A.25})$$

Dieser muss innerhalb der Grenzen $p_{H_2O} = p^\#$ für $p_g = p_{\text{sat}}$ integriert werden:

$$\int_{p_{\text{sat}}}^{p_g} \frac{R \cdot T}{p_g} dp_g = \int_{p^\#}^{p_{H_2O}} \frac{M_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} dp_{H_2O} \quad (\text{A.26})$$

Man erhält folgende Gleichung, wobei p_{sat} der Sättigungsdampfdruck und $p^\#$ Dampfdruck unter Standardbedingungen ist:

$$R \cdot T \cdot \ln \frac{p_g}{p_{\text{sat}}} = \frac{M_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} \cdot (p_{H_2O} - p^\#). \quad (\text{A.27})$$

Weil selbst für geringe Änderungen des Dampfdruckes gilt: $|p_{H_2O}| \gg |p^\#|$, kann die Gleichung vereinfacht werden und ergibt:

$$\ln \frac{p_g}{p_{\text{sat}}} = \frac{M_{H_2O}}{\rho_{H_2O} \cdot R \cdot T} \cdot p_{H_2O} \quad (\text{A.28})$$

Nach dem Gesetz von *LAPLACE* kann das Kräftegleichgewicht einer flüssigkeitsgefüllten zylindrischen Kapillarpore mit nachfolgender Gleichung ausgedrückt werden:

$$\sigma \cdot 2 \cdot \pi \cdot \cos \theta = -p_{H_2O} \cdot \pi \cdot r^2. \quad (\text{A.29})$$

Umgestellt nach dem Flüssigkeitsdruck erhält man:

$$p_{H_2O} = -\frac{2 \cdot \sigma \cdot \cos \theta}{r} \quad (\text{A.30})$$

wobei σ die Oberflächenspannung der Flüssigkeit und θ der Randwinkel zwischen der Flüssigkeit und dem Feststoff ist.

Eingesetzt in Gleichung (A.28) und umgeformt erhält man die *KELVIN-THOMSON*-Gleichung für die Kondensationsfeuchte in Kapillaren:

$$\varphi = \frac{p_{H_2O}}{p_g} = \exp\left(-\frac{2 \cdot \sigma \cdot M_{H_2O} \cdot \cos \theta}{r \cdot \rho_{H_2O} \cdot R \cdot T}\right) \quad (\text{A.31})$$

Berechnung der freien Reaktionsenthalpie

U ist die innere Energie eines stofflichen Systems. Sie bestehend aus der Energie der Atomkerne U_{Kern} , der Bindungsenergie zwischen Atomen und Molekülen U_{chem} und der kinetischen Energie der Teilchen U_{therm} . Die Enthalpie H ist die Summe aus innerer Energie und dem Produkt aus Druck p und Volumen V .

$$H = U + p \cdot V \quad (\text{A.32})$$

Die Entropie S ist ein Maß für die Unordnung eines Systems. Nach der statistischen Thermodynamik ist die Entropie dem natürlichen Logarithmus der thermodynamischen Wahrscheinlichkeit w proportional:

$$S = \frac{R}{N_A} \cdot \ln w \quad (\text{A.33})$$

mit:

N_A	AVOGADRO-Konstante ($6 \cdot 10^{23}$ Teilchen)
R	allgemeine Gaskonstante ($8,3145 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$)

Die thermodynamische Wahrscheinlichkeit w ist die Anzahl der Möglichkeiten, eine gegebene Anzahl Teilchen auf den Plätzen im Raum (z.B. eines Kristallgitters) unterschiedlich anzuordnen. Nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik kann die Entropie in einem abgeschlossenen System bei ideal umkehrbarem Verlauf nur konstant bleiben, beim tatsächlichen Verlauf in Natur und Technik muss sie zunehmen. Ein stoffliches System ist also durch seinen Energiegehalt und den Grad seiner Unordnung gekennzeichnet. Der Energieanteil eines Systems, der sich in Arbeit umwandeln lässt, wird als freie Enthalpie G oder *GIBBSsche-Energie* bezeichnet. Die freie Energie ist folgendermaßen definiert:

$$G = H - T \cdot S \quad (\text{A.34})$$

Für Reaktionen, die bei konstantem Druck und konstanter Temperatur ablaufen, gilt die

GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung:

$$\Delta G_R^T = \Delta H_R^T - T \cdot \Delta S_R^T \quad (\text{A.35})$$

Das Produkt $T\Delta S$ ist der Teil der Enthalpieänderung, der als thermische und chemische Energie im System erhalten bleibt. Reaktionen, deren freie Reaktionsenthalpie kleiner als null ist ($\Delta G_R < 0$) verlaufen spontan und werden exergonische Reaktionen genannt. Alle Hydratationsreaktionen von Zement und anderen anorganischen Bindemitteln fallen darunter. Der Betrag des negativen Wertes der freien Reaktionsenthalpie ist ein Maß für die Wahrscheinlichkeit und die Geschwindigkeit dieser Reaktion.

Die freie Reaktionsenthalpieänderung einer Reaktion kann über die Änderungen der Enthalpie und der Entropie mittels Gleichung (A.35) berechnet werden. Die Änderungen der Enthalpie bzw. Entropie ergeben sich aus den Differenzen der Werte der Endprodukte (Indizes – E) und der Ausgangsstoffe (Indizes – A).

$$\Delta H_R^T = \sum \Delta H_E^T - \sum \Delta H_A^T \quad (\text{A.36})$$

$$\Delta S_R^T = \sum S_E^T - \sum S_A^T \quad (\text{A.37})$$

Für $T=298$ K und $p=101,325$ kPa liegen in Tabellenwerken Standardwerte vor. Bei davon abweichende Reaktionstemperaturen ist der temperaturabhängige Anteil thermischer Energie zu berücksichtigen, der im System gespeichert wird. Dieser wird durch die spezifische Wärmekapazität ausgedrückt und lässt sich näherungsweise wie folgt ermitteln:

$$c_p = a + b \cdot T + \frac{c}{T^2} \quad (\text{A.38})$$

a , b und c sind Konstanten, die sich, sofern bekannt, ebenfalls aus Tabellenwerken entnehmen lassen. Die Änderung der spezifischen Wärmekapazität lässt sich analog zu (A.36) und (A.37) mit folgender Gleichung berechnen:

$$\Delta c_{p,R} = \sum c_{p,E} - \sum c_{p,A} \quad (\text{A.39})$$

Die Änderung der Reaktionsenthalpie errechnet sich aus der Enthalpieänderung der molaren Standardgrößen und dem Integral der Änderung der spezifischen Wärmekapazität über der Temperatur.

$$\Delta H_R^T = \Delta H_R^{298} + \int_{298}^T \Delta c_p dT \quad (\text{A.40})$$

Das Integral der spezifischen Wärmekapazität über der Temperatur wird wie folgt gelöst:

$$\begin{aligned}
 \int_{298}^T \Delta c_p dT &= \int_{298}^T \Delta a dT + \int_{298}^T \Delta b \cdot T dT + \int_{298}^T \frac{\Delta c}{T^2} dT \\
 &= \Delta a \cdot T + \frac{\Delta b \cdot T^2}{2} - \frac{\Delta c}{T} \Big|_{298}^T \\
 &= \Delta a \cdot (T - 298) + \frac{\Delta b}{2} \cdot (T^2 - 298^2) - \Delta c \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298} \right)
 \end{aligned} \tag{A.41}$$

Nach dem Einsetzen von (A.41) in (A.40) erhält man die Gleichung

$$\Delta H_R^T = \Delta H_R^{298} + \Delta a \cdot (T - 298) + \frac{\Delta b}{2} \cdot (T^2 - 298^2) - \Delta c \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298} \right). \tag{A.42}$$

Die Entropieänderung ist umgekehrt proportional zur Temperatur. Dadurch ergibt sich folgende Gleichung zur Berechnung dieser Größe:

$$\Delta S_R^T = \Delta S_R^{298} + \int_{298}^T \frac{\Delta c_p}{T} dT \tag{A.43}$$

Das Integral über der Temperatur des Bruches aus spezifischer Wärmekapazität und der Temperatur wird gelöst und anschließend in (A.43) eingesetzt. Man erhält dadurch (A.45):

$$\begin{aligned}
 \int_{298}^T \frac{\Delta c_p}{T} dT &= \int_{298}^T \Delta a \frac{dT}{T} + \int_{298}^T \Delta b dT + \int_{298}^T \frac{\Delta c}{T^3} dT \\
 &= \Delta a \cdot \ln T + \Delta b \cdot T - \frac{\Delta c}{2 \cdot T^2} \Big|_{298}^T \\
 &= \Delta a \cdot \ln \frac{T}{298} + \Delta b \cdot (T - 298) - \frac{\Delta c}{2} \cdot \left(\frac{1}{T^2} - \frac{1}{298^2} \right)
 \end{aligned} \tag{A.44}$$

$$\Delta S_R^T = \Delta S_R^{298} + \Delta a \cdot \ln \frac{T}{298} + \Delta b \cdot (T - 298) - \frac{\Delta c}{2} \cdot \left(\frac{1}{T^2} - \frac{1}{298^2} \right) \tag{A.45}$$

Aus (A.35), (A.42) und (A.45) folgt die Gleichung zur Berechnung der freien Reaktionsenthalpie aus den molaren Standardgrößen und der Reaktionstemperatur:

$$\begin{aligned}
 \Delta G_R^T &= \Delta H_R^{298} + \Delta a \cdot (T - 298) + \frac{\Delta b}{2} \cdot (T^2 - 298^2) - \Delta c \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298} \right) \\
 &\quad - T \cdot \Delta S_R^{298} - T \cdot \left(\Delta a \cdot \ln \frac{T}{298} + \Delta b \cdot (T - 298) - \frac{\Delta c}{2} \cdot \left(\frac{1}{T^2} - \frac{1}{298^2} \right) \right)
 \end{aligned} \tag{A.46}$$

Tabellen

Tabelle A-1: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 5 °C

Nummer	Druckfestigkeit [N/mm ²] gemessen an Würfeln (a=100 mm)						
	1. Tag	2. Tag	3. Tag	7. Tag	14. Tag	28. Tag	91. Tag
1	15,0	24,5	28,0	37,5	48,5	61,5	84,5
2	11,5	14,5	17,5	26,0	38,0	52,5	72,5
3	6,5	8,5	10,0	17,0	25,5	36,5	55,5
4	2,5	3,5	5,0	10,0	18,0	28,0	45,5
5	0,5	1,5	2,5	6,0	11,0	19,5	27,5
6	20,5	28,0	35,0	54,0	72,0	88,5	107,5
7	16,5	23,0	27,5	41,5	58,0	71,5	87,0
8	11,0	17,5	22,5	31,5	42,5	54,0	67,5
9	7,5	12,0	17,0	25,5	34,0	39,5	50,0
10	3,0	8,5	12,5	19,0	26,0	31,5	39,5
11	31,5	42,0	52,0	82,5	105,5	121,5	130,5
12	21,5	31,5	38,0	57,0	78,0	90,5	101,5
13	15,5	26,5	35,0	46,5	59,0	71,5	79,5
14	10,5	20,0	30,5	41,0	51,0	60,5	68,0
15	5,5	17,0	22,0	32,0	41,5	50,5	57,0
21	10,5	13,0	15,5	24,5	39,0	55,5	68,5
22	4,5	5,5	8,5	16,0	25,5	35,5	54,5
23	2,0	2,5	4,5	9,0	15,0	24,5	41,5
24	0,5	1,0	2,0	5,5	10,5	18,5	28,0
25	16,0	25,5	32,0	52,0	75,5	91,0	108,5
26	12,5	14,0	16,5	28,0	45,0	60,0	79,5
27	9,5	10,5	12,5	19,5	33,0	48,0	70,0
28	4,0	5,0	6,5	12,5	21,5	32,0	55,5
29	7,0	16,5	36,5	54,5	62,0	69,0	94,0
30	4,5	20,5	30,5	44,0	52,0	57,0	74,5
31	2,0	8,5	13,5	17,5	21,0	27,0	52,0
32	0,0	0,5	1,5	4,5	6,5	10,5	29,5
33	8,5	11,5	14,0	27,5	46,5	61,0	72,5
34	3,5	4,5	7,0	15,5	30,0	42,5	57,5
35	1,0	2,5	4,0	10,0	19,0	29,0	44,0
36	0,0	0,5	1,5	5,5	11,5	16,5	26,5
37	10,5	13,5	17,0	37,5	60,5	79,5	100,5
38	17,5	28,0	36,5	58,5	79,5	97,0	117,5

Tabelle A-2: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 35 °C

Nummer	Druckfestigkeit [N/mm ²] gemessen an Würfeln (a=100 mm)						
	1. Tag	2. Tag	3. Tag	7. Tag	14. Tag	28. Tag	91. Tag
1	72,5	84,5	88,5	92,5	94,5	96,5	97,5
2	57,0	71,0	75,5	79,5	82,0	83,0	85,0
3	39,5	42,5	46,5	54,0	58,0	60,5	63,5
4	21,0	29,5	35,5	41,5	45,0	48,5	50,5
5	8,5	15,0	18,0	22,5	26,0	30,0	31,5
6	88,5	97,5	101,5	105,5	107,5	109,0	109,5
7	66,5	75,5	79,5	84,0	85,5	86,0	87,0
8	45,0	54,5	58,0	63,0	65,0	66,5	67,0
9	28,5	39,0	44,5	49,5	52,0	54,5	55,5
10	19,0	28,5	31,5	35,0	37,5	39,5	40,5
11	104,5	110,5	114,5	119,0	121,0	121,5	121,5
12	76,5	80,5	83,5	88,5	89,5	90,5	91,0
13	52,0	58,0	62,0	67,0	69,5	71,5	72,0
14	36,5	49,5	53,0	58,0	59,0	60,5	61,0
15	29,5	42,5	45,5	48,0	49,0	49,5	50,0
21	65,5	76,5	82,5	89,0	92,0	96,0	104,5
22	46,5	52,0	55,5	60,5	64,0	69,5	78,5
23	23,0	30,5	35,0	41,5	46,0	52,5	62,0
24	7,5	14,5	17,0	23,0	27,5	33,5	41,5
25	72,0	77,5	80,5	85,0	86,5	89,5	102,5
26	54,5	59,5	65,0	70,0	71,5	73,5	83,0
27	40,5	46,5	51,5	57,5	60,0	62,0	71,0
28	18,5	24,5	29,5	36,0	39,0	42,0	51,5
29	41,5	55,5	65,0	91,0	95,0	96,5	101,5
30	27,0	38,5	47,5	63,5	69,0	71,0	76,5
31	11,0	21,5	28,0	37,5	42,0	43,5	50,5
32	4,0	6,5	10,5	18,0	19,5	20,5	30,5
33	62,0	69,5	75,5	81,5	84,5	86,0	87,5
34	46,5	53,0	57,5	64,5	68,5	70,0	73,0
35	24,5	32,0	37,0	45,5	50,0	52,5	58,0
36	8,5	14,5	18,5	25,5	32,5	35,0	40,5
37	58,5	69,0	76,0	85,5	89,0	93,0	104,0
38	72,0	79,5	84,5	91,5	95,5	98,5	109,5

Tabelle A-3: Druckfestigkeit der untersuchten Betone bei 20 °C

Nummer	Druckfestigkeit [N/mm ²] gemessen an Würfeln (a=100 mm)						
	1. Tag	2. Tag	3. Tag	7. Tag	14. Tag	28. Tag	91. Tag
1	48,5	65,0	73,5	88,0	98,0	103,0	106,0
2	37,5	55,5	61,5	69,5	77,0	82,5	90,5
3	26,5	39,5	45,0	50,5	56,0	60,0	71,0
4	12,5	25,0	33,0	42,0	45,5	49,5	56,5
5	5,5	12,5	19,5	26,5	29,5	33,0	35,5
6	52,5	72,5	81,0	93,0	104,0	111,5	113,5
7	40,5	68,5	75,5	81,5	86,5	89,0	92,5
8	27,5	40,5	54,0	62,5	69,5	72,5	76,5
9	18,5	30,0	37,5	42,0	46,5	49,0	56,0
10	9,5	17,5	22,5	28,0	34,0	36,5	38,0
11	94,0	98,5	104,0	115,0	123,0	128,0	128,5
12	64,5	69,5	74,0	85,0	91,5	95,0	96,5
13	41,5	51,0	57,0	67,0	71,0	75,5	78,5
14	29,0	39,5	46,5	54,0	59,0	63,0	65,5
15	13,5	32,5	38,5	43,0	47,5	51,0	54,0
21	26,5	44,5	52,5	66,0	79,5	92,5	101,5
22	19,0	33,0	40,0	50,5	60,0	67,5	73,0
23	9,5	21,0	29,5	42,0	51,0	60,5	66,5
24	3,0	7,0	11,0	21,5	28,0	33,0	37,5
25	36,5	66,0	72,0	80,0	88,0	95,5	106,0
26	27,5	51,5	56,5	61,0	64,0	68,0	77,5
27	21,0	35,0	41,5	51,5	56,0	59,0	66,5
28	9,5	19,0	26,0	37,5	43,5	49,0	53,0
29	17,0	36,0	63,5	69,0	72,0	76,5	99,0
30	11,5	25,5	45,5	54,5	59,5	62,0	80,5
31	4,5	14,0	23,0	26,5	27,0	30,0	53,0
32	1,5	3,5	8,0	9,0	9,5	10,5	29,5
33	33,0	38,5	53,5	67,0	75,0	82,5	86,0
34	13,5	30,5	48,0	57,0	64,0	70,0	74,5
35	8,5	22,0	31,5	40,0	45,0	50,0	55,0
36	5,0	13,5	19,0	29,5	36,0	42,5	46,5
37	32,0	55,5	65,0	81,5	97,5	107,5	114,5
38	71,5	78,0	85,0	101,5	114,0	119,5	121,5

Tabelle A-4: Zusammensetzung der untersuchten Betone

w/z-Wert		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,30	0,40	0,50	0,60	0,30
Zement	[kg/m³]	1870	720	540	430	360	660	496	396	330	640
Steinkohlen- flugasche	[kg/m³]	-	-	-	-	-	165	124	99	83	-
Mikrosilika	[kg/m³]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Wasser	[l/m³]	360	216	216	216	216	218	218	218	218	216
Gesteins- körnung	0/2 *)	-	700	776	822	852	635	732	782	818	685
	2/8 *)	-	700	776	822	852	635	732	782	818	685
Fließmittel	[kg/m³]	2,0	1,0	0,5	-	-	0,7	0,2	-	-	1,2

*) Werte sind bei Mischungen mit CEM III/A um 1 % und bei CEM III/B um 2 % niedriger

Tabelle A-5: Zusammensetzung der untersuchten Mörtel

w/z-Wert		0,23	0,30	0,40	0,50	0,60	0,23	0,30	0,40	0,50	0,60
Zement	[g/l]	1800	1570	1140	710	543	1620	1413	1025	637	488
Mikrosilika	[g/l]	-	-	-	-	-	180	157	115	73	55
Wasser	[ml]	414	471	456	355	326	414	471	456	355	326
Sand	[g/l]	-	15	412	1041	1260	-	15	412	1041	1260
Fließmittel	[kg/m³]	3,5	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-

Tabelle A-6: Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung für Beton

Siebloch- weite [mm]	0,125	0,25	0,5	1	2	4	5	8	16	31,5	63	Σ
Durchgang	2,3	10,3	23,5	38,1	50,3	67,1	77,1	98,6	100	100	100	-
Rückstand	97,7	89,7	76,5	61,9	49,7	33,9	22,9	1,4	0,0	0,0	0,0	313

AB 8

$$k=1/100 \cdot \sum R_i = 3,13$$

Tabelle A-7: H₂O- und CO₂-Abgabe der Ausgangsstoffe bei thermischer Zersetzung

	CEM I 32,5 R	CEM I 42,5 R	CEM I 52,5 R	CEM III/A 32,5 N	CEM III/B 32,5 N	Hütten- sand	Flug- asche	Mikro- silka	Gesteins- körnung
H ₂ O [%]	0,59	0,80	0,94	0,69	0,73	0,79	0,39	0,96	0,21
CO ₂ [%]	1,79	0,37	1,84	0,75	0,49	0,00	0,60	0,26	0,05

Tabelle A-9: Standardenthalpien, freie Enthalpien, Entropien und Parameter für die Berechnung der Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität nach *BABUSKIN* et al. [7]

Formel	Enthalpie	freie	Entropie	$c_p = f(T)$		
	H_{298}°	Enthalpie G_{298}°	S_{298}°	a	b·10 ³	c·10 ⁻⁵
	[kJ/mol]	[kJ/mol]	[J/(K·mol)]			
Al(OH) ₃	-1274,60	-1139,26	68,432	36,187	190,9	-
CaO	-636,461	-605,036	39,805	48,897	4,525	-6,536
CaO·Al ₂ O ₃	-2324,61	-2207,29	114,39	150,88	24,97	-33,35
3 CaO·Al ₂ O ₃	-3561,51	-3381,33	205,73	260,95	19,19	-50,32
2 CaO·Al ₂ O ₃ ·5 H ₂ O	-4516,82	-	-	-	-	-
3 CaO·Al ₂ O ₃ ·6 H ₂ O	-5520,74	-5395,04	404,92	288,44	532,18	-
4 CaO·Al ₂ O ₃ ·13 H ₂ O	-8310,65	-7328,31	687,16	280,06	2490,9	-
4 CaO·Al ₂ O ₃ ·19 H ₂ O	-10094,4	-9809,93	954,61	512,28	1649,6	-
2 CaO·Al ₂ O ₃ ·8 H ₂ O	-5439,48	-5306,71	445,52	286,47	642,51	-
4 CaO·Al ₂ O ₃ ·Fe ₂ O ₃	-5074,09	-	-	-	-	-
CaCO ₃ (Calcit)	-1208,61	-1126,19	93,018	104,67	21,96	-25,98
CaCO ₃ (Aragonit)	-1208,77	-1129,33	88,828	104,67	21,96	-25,98
CaO·Fe ₂ O ₃	-1667,62	-1624,29	145,39	165,17	20,07	-12,82
2 CaO·Fe ₂ O ₃	-2127,26	-2070,95	188,97	248,21	-	-48,94
Ca(OH) ₂	-988,002	-898,043	76,258	82,920	43,79	-12,32
β -2 CaO·SiO ₂	-2254,22	-2148,21	127,80	146,11	40,81	-26,23
γ -2 CaO·SiO ₂	-2258,41	-2152,40	120,67	113,80	82,12	-
3 CaO·SiO ₂	-2883,14	-2737,75	168,86	208,87	36,12	-42,52
2 CaO·SiO ₂ ·1,17 H ₂ O	-2617,91	-2432,71	160,90	171,96	93,86	-31,01
3 CaO·2 SiO ₂ ·3 H ₂ O	-4686,52	-4308,58	312,57	341,65	188,9	-61,47
4 CaO·3 SiO ₂ ·1,5 H ₂ O	-5878,15	-5492,67	330,80	368,51	165,5	-56,48
6 CaO·6 SiO ₂ ·H ₂ O	-9731,69	-9156,41	508,25	554,13	273,2	-76,89
5 CaO·6 SiO ₂ ·3 H ₂ O	-9640,77	-8970,37	513,90	601,47	312,9	-87,23
5 CaO·6 SiO ₂ ·5,5 H ₂ O	-10400,4	-9584,63	612,37	463,41	792,3	-
5 CaO·6 SiO ₂ ·10,5 H ₂ O	-11887,9	-10781,7	809,29	553,92	712,3	-
CaO·2 SiO ₂ ·2 H ₂ O	-3040,26	-2772,52	171,37	187,75	78,35	-43,37
2 CaO·3 SiO ₂ ·2,5 H ₂ O	-4771,57	-4393,63	271,93	332,97	152,1	-73,53
CaSO ₄ (II)	-1434,74	-1322,20	106,85	77,599	92,05	-6,570
α -CaSO ₄ (III)	-1425,73	-1313,65	108,52	-	-	-
β -CaSO ₄ (III)	-1421,29	-1309,21	108,52	-	-	-
α -CaSO ₄ ·0,5 H ₂ O	-1577,41	-1437,25	130,73	-	-	-
β -CaSO ₄ ·0,5 H ₂ O	-1575,31	-1436,25	130,73	-	-	-
CaSO ₄ ·2 H ₂ O	-2024,02	-1798,31	194,25	91,423	318,2	-
CO ₂	-394,069	-394,949	213,94	44,205	9,050	-8,548
H ₂ O (gasförmig)	-241,831	-185,557	188,84	33,221	-	-
H ₂ O (flüssig)	-285,834	-264,988	69,952	77,276	-	-

Tabelle A-10: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,20		w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	22,94	2,19	18,38	1,60	15,32	1,13	15,53	0,92	15,42	0,84
1	92	23,55	2,28	20,93	1,97	18,46	1,57	17,75	1,19	16,52	0,97
	85	25,25	2,51	20,53	1,91	19,91	1,78	20,30	1,51	17,69	1,11
	75	32,69	3,55	22,86	2,24	21,69	2,03	21,46	1,65	23,05	1,75
	50	44,70	5,22	29,60	3,19	25,29	2,52	24,31	2,00	49,89	4,94
	0	94,59	12,16	38,49	4,47	39,57	4,52	40,52	4,01	96,22	10,45
2	92	23,47	2,25	20,46	1,85	18,26	1,45	17,65	1,11	16,39	0,92
	85	24,23	2,35	19,64	1,75	18,56	1,48	21,78	1,49	16,85	0,96
	75	32,51	3,32	21,88	2,01	19,24	1,55	21,81	1,50	23,38	1,53
	50	44,51	4,72	28,37	2,75	25,93	2,27	23,76	1,67	36,43	2,66
	0	94,58	10,60	34,99	3,51	35,98	3,34	39,22	3,08	82,22	6,63
3	92	23,11	2,21	20,11	1,79	17,62	1,35	17,61	1,09	16,19	0,90
	85	24,08	2,32	20,54	1,83	18,01	1,39	21,36	1,39	17,20	0,97
	75	32,41	3,24	21,09	1,89	18,72	1,46	21,17	1,38	24,31	1,51
	50	43,30	4,43	27,26	2,54	21,37	1,72	24,19	1,62	28,79	1,85
	0	94,46	10,07	32,44	3,09	25,35	2,10	36,03	2,58	63,79	4,50
7	92	23,08	2,20	19,96	1,75	17,02	1,28	16,78	1,01	15,57	0,85
	85	23,95	2,29	20,20	1,78	17,33	1,30	20,33	1,25	17,46	0,97
	75	32,38	3,15	20,62	1,82	17,39	1,31	21,02	1,30	25,58	1,48
	50	42,26	4,16	26,39	2,36	18,65	1,41	23,13	1,44	27,06	1,58
	0	94,17	9,43	30,93	2,79	20,04	1,53	30,86	1,97	58,77	3,59

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-11: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 42,5 R

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,20		w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	45,32	3,38	37,01	2,55	33,57	1,95	33,36	1,74	29,58	1,50
1	92	47,32	3,57	37,90	2,64	34,53	2,04	34,56	2,12	32,67	1,76
	85	67,11	5,48	38,66	2,71	39,59	2,48	40,01	2,62	45,99	2,89
	75	79,08	6,72	50,52	3,85	54,97	3,84	47,41	3,29	58,98	3,99
	50	147,24	13,22	64,28	5,17	66,39	4,84	90,57	7,17	86,62	6,33
	0	173,16	15,73	88,74	7,51	89,38	6,86	99,86	8,03	142,94	11,11
2	92	46,17	3,46	37,78	2,61	33,75	1,97	32,85	1,93	31,03	1,60
	85	63,71	4,95	38,35	2,66	39,02	2,35	37,64	2,29	37,59	2,05
	75	75,65	5,98	44,08	3,14	52,10	3,31	49,20	3,14	44,37	2,51
	50	127,05	10,38	55,76	4,10	61,95	4,03	60,80	4,00	68,08	4,12
	0	153,05	12,60	79,71	6,08	79,57	5,32	62,77	4,14	116,45	7,40
3	92	45,64	3,41	37,64	2,60	33,62	1,96	31,60	1,83	30,81	1,59
	85	61,70	4,72	38,18	2,64	36,89	2,18	36,80	2,19	34,54	1,82
	75	74,49	5,77	41,81	2,92	45,75	2,78	37,99	2,27	37,19	1,99
	50	94,40	7,40	47,92	3,39	52,29	3,23	39,86	2,40	42,98	2,35
	0	108,99	8,59	49,35	3,51	61,86	3,88	42,72	2,59	85,19	4,99
7	92	44,86	3,35	37,24	2,57	33,57	1,95	30,80	1,77	30,02	1,53
	85	53,47	4,01	37,67	2,60	33,99	1,98	32,80	1,90	33,11	1,70
	75	65,17	4,91	40,65	2,82	34,36	2,00	33,52	1,94	35,49	1,84
	50	70,02	5,30	42,32	2,94	35,31	2,06	34,20	1,99	39,04	2,03
	0	89,26	6,80	46,43	3,24	39,33	2,31	34,96	2,03	61,11	3,26

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-12: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 52,5 R

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,20		w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	59,91	4,77	55,75	3,64	55,39	3,16	55,34	2,97	55,32	2,67
1	92	62,80	5,05	67,18	4,60	67,45	4,06	72,25	4,17	59,00	2,91
	85	67,87	5,54	84,52	6,03	84,84	5,36	84,35	5,05	66,02	3,39
	75	77,25	6,44	108,18	8,01	94,73	6,11	113,53	7,13	80,37	4,35
	50	110,18	9,60	116,46	8,69	142,46	9,70	161,98	10,60	163,08	9,85
	0	213,48	19,61	175,46	13,61	273,92	19,56	251,82	17,05	276,61	17,36
2	92	62,09	4,98	66,91	4,47	68,96	4,05	69,81	3,87	56,88	2,76
	85	65,29	5,26	73,63	4,97	88,80	5,36	82,57	4,67	61,91	3,05
	75	70,22	5,71	82,96	5,67	87,04	5,24	108,10	6,27	69,89	3,51
	50	93,96	7,79	92,18	6,34	106,68	6,54	130,84	7,69	104,65	5,50
	0	185,27	15,83	96,01	6,63	164,64	10,37	148,48	8,80	170,73	9,30
3	92	61,90	4,94	65,46	4,34	66,38	3,85	67,10	3,67	56,18	2,72
	85	63,94	5,12	67,15	4,46	71,29	4,16	78,89	4,37	60,22	2,94
	75	67,19	5,39	67,80	4,50	85,63	5,07	79,86	4,42	64,94	3,20
	50	82,23	6,67	69,80	4,64	89,86	5,34	95,70	5,37	78,60	3,94
	0	115,75	9,52	70,27	4,68	120,78	7,28	104,29	5,88	115,12	5,92
7	92	60,50	4,81	62,23	4,08	59,47	3,40	68,65	3,71	55,61	2,69
	85	61,52	4,89	64,89	4,27	62,43	3,58	73,61	3,99	57,23	2,77
	75	64,74	5,16	62,97	4,14	70,19	4,04	75,02	4,07	63,95	3,11
	50	72,55	5,79	63,69	4,18	72,69	4,19	80,33	4,37	74,01	3,63
	0	91,16	7,33	65,68	4,32	77,98	4,51	84,31	4,59	94,04	4,64

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-13: Werte der Parameter a , b , c und d aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/A 32,5 N

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,30				w/z=0,40			
		a	b	c	d	a	b	c	d
-	100	7,118	0,569	0,077	0,000	9,861	0,801	-0,015	-0,001
1	92	7,535	0,652	0,004	0,000	10,155	0,850	-0,014	0,000
	85	8,181	0,778	0,003	0,000	12,141	1,156	-0,024	0,000
	75	8,420	0,839	0,004	0,000	14,762	1,704	-0,019	0,000
	50	8,778	0,920	0,005	0,000	17,463	2,197	-0,017	0,000
	0	9,106	0,990	0,005	0,000	20,556	2,747	0,005	0,000
2	92	7,159	0,592	0,025	0,000	10,122	0,833	0,011	0,000
	85	8,094	0,714	0,009	0,000	12,154	1,122	0,007	-0,001
	75	8,393	0,760	0,007	0,000	14,193	1,385	0,003	-0,001
	50	8,657	0,796	0,006	0,000	16,675	1,696	0,001	0,000
	0	9,092	0,864	0,005	0,000	20,265	2,168	0,001	0,000
3	92	7,116	0,576	0,008	0,000	9,862	0,801	0,001	0,000
	85	8,001	0,666	0,003	0,000	10,898	0,923	0,001	0,000
	75	8,331	0,719	0,002	0,000	14,689	1,352	0,000	0,000
	50	8,541	0,756	0,000	0,000	16,406	1,553	0,000	0,000
	0	9,068	0,811	0,001	0,000	19,374	1,901	0,000	-0,001
7	92	7,117	0,567	0,001	0,000	9,873	0,795	0,001	0,000
	85	7,658	0,626	0,001	0,000	10,832	0,892	0,000	0,000
	75	8,363	0,695	0,000	0,000	10,922	0,902	0,004	0,000
	50	9,018	0,763	0,000	0,000	14,341	1,227	0,000	0,000
	0	9,542	0,818	0,000	0,000	16,945	1,477	0,000	0,000

*) Lagerung bei 100 % r.F.

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,50				w/z=0,60			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	11,194	0,881	0,034	-0,001	8,232	0,552	0,174	0,000
1	92	13,117	1,179	0,020	-0,001	15,477	1,551	0,006	-0,001
	85	15,552	1,520	0,000	-0,001	16,409	1,812	0,019	-0,001
	75	19,143	2,105	-0,005	0,000	46,783	6,738	0,001	-0,009
	50	19,500	2,176	-0,001	0,000	112,26	17,451	0,000	-0,012
	0	34,257	4,530	-0,001	0,000	202,64	32,309	0,000	-0,009
2	92	11,500	0,945	0,007	0,000	9,314	0,680	0,004	0,000
	85	14,594	1,312	0,002	-0,001	10,741	0,869	0,008	0,000
	75	14,578	1,317	0,003	0,000	18,690	1,816	0,000	0,000
	50	16,100	1,508	0,002	0,000	29,846	3,193	0,000	0,001
	0	29,636	3,187	0,001	-0,001	35,955	4,049	0,000	0,000
3	92	11,023	0,878	0,006	0,000	8,717	0,604	0,005	0,000
	85	13,874	1,170	0,000	-0,001	11,612	0,906	0,000	0,000
	75	13,846	1,174	0,002	0,000	14,945	1,265	0,001	0,000
	50	15,155	1,323	0,001	0,000	28,916	2,752	0,000	-0,001
	0	24,942	2,389	0,000	0,000	34,556	3,346	0,000	-0,001
7	92	11,641	0,914	0,000	-0,001	8,277	0,551	0,001	0,000
	85	11,989	0,955	0,006	0,000	8,985	0,613	0,001	0,000
	75	17,472	1,451	0,001	0,000	9,031	0,609	0,000	0,000
	50	22,263	1,891	0,001	-0,001	9,147	0,621	0,000	0,000
	0	31,561	2,736	0,000	-0,001	11,296	0,802	0,000	0,000

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-14: Werte der Parameter *a*, *b*, *c* und *d* aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/A 52,5 N

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,30				w/z=0,40			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	45,547	3,827	0,005	-0,002	16,417	1,112	-0,040	-0,001
1	92	51,005	4,457	0,002	-0,003	18,151	1,285	0,029	-0,001
	85	55,185	4,895	0,001	-0,003	19,313	1,442	0,000	-0,001
	75	60,846	5,497	0,001	-0,003	25,825	2,036	0,000	-0,001
	50	72,849	6,811	0,001	-0,003	33,884	2,965	0,000	-0,002
	0	113,61	11,104	0,000	-0,002	40,976	3,794	0,000	-0,001
2	92	50,886	4,406	0,001	-0,003	18,123	1,255	-0,003	-0,001
	85	54,650	4,778	0,001	-0,003	19,093	1,352	0,001	0,000
	75	55,831	4,909	0,001	-0,003	23,168	1,747	-0,002	0,000
	50	70,333	6,256	0,001	-0,002	33,600	2,763	-0,001	-0,002
	0	107,08	9,773	0,000	-0,001	36,678	3,030	0,000	-0,002
3	92	46,951	3,944	0,000	-0,002	17,670	1,223	0,000	-0,001
	85	52,543	4,485	0,000	-0,003	17,788	1,236	0,001	0,000
	75	53,721	4,612	0,000	-0,002	22,811	1,683	0,000	-0,001
	50	69,549	6,055	0,000	-0,005	27,896	2,138	0,002	-0,002
	0	102,00	8,949	0,000	-0,002	30,048	2,311	0,000	-0,001
7	92	45,643	3,857	0,000	-0,002	16,563	1,126	0,000	-0,001
	85	46,447	3,916	0,000	-0,002	16,809	1,137	0,000	0,000
	75	48,433	4,076	0,000	-0,002	21,648	1,504	0,000	-0,001
	50	51,437	4,359	0,000	-0,002	26,938	1,914	0,000	0,000
	0	69,743	5,931	0,000	-0,002	28,357	2,045	0,000	0,000

*) Lagerung bei 100 % r.F.

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,50				w/z=0,60			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	22,241	1,553	0,024	-0,002	21,332	1,356	0,028	-0,002
1	92	28,378	2,084	0,004	-0,002	23,494	1,602	0,001	-0,002
	85	29,094	2,148	0,010	-0,001	25,878	1,836	0,006	-0,002
	75	34,538	2,750	0,007	-0,002	27,984	2,133	0,007	-0,003
	50	43,174	3,720	0,008	-0,001	44,637	3,943	0,001	-0,006
	0	63,465	6,210	0,002	-0,002	96,049	9,462	0,001	-0,014
2	92	28,273	2,076	0,004	-0,003	22,872	1,498	0,002	-0,002
	85	28,584	2,098	0,003	-0,002	24,341	1,625	0,001	-0,002
	75	33,764	2,581	0,000	-0,003	26,031	1,806	0,001	-0,002
	50	41,834	3,310	0,001	-0,001	37,315	2,797	0,001	-0,003
	0	46,103	3,733	0,000	-0,001	46,917	3,653	0,001	-0,004
3	92	27,450	2,004	0,001	-0,004	22,437	1,425	0,001	-0,002
	85	28,186	2,065	0,001	-0,003	23,950	1,555	0,001	-0,002
	75	32,546	2,429	0,000	-0,003	25,405	1,675	0,001	-0,002
	50	39,644	3,002	0,000	0,000	34,502	2,378	0,001	-0,002
	0	45,788	3,526	0,000	0,000	37,296	2,612	0,000	-0,003
7	92	22,467	1,565	0,000	-0,002	20,411	1,295	0,000	-0,002
	85	23,477	1,645	0,000	-0,002	22,589	1,451	0,000	-0,002
	75	25,873	1,822	0,000	-0,001	24,211	1,569	0,000	-0,002
	50	31,542	2,241	0,000	0,000	26,548	1,735	0,000	-0,002
	0	39,643	2,855	0,000	0,000	33,009	2,197	0,000	-0,003

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-15: Werte der Parameter *a*, *b*, *c* und *d* aus der Regression der Betonversuche mit CEM III/B 32,5 N

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,30				w/z=0,40			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	11,651	1,206	0,046	-0,004	9,620	0,872	-0,010	-0,002
1	92	11,783	1,248	0,051	-0,004	9,437	0,859	0,001	-0,002
	85	13,131	1,466	0,035	-0,004	9,879	0,931	-0,004	-0,002
	75	15,827	1,947	0,020	-0,006	12,406	1,345	-0,023	-0,003
	50	20,731	2,854	0,009	-0,009	14,599	1,763	-0,016	-0,004
	0	25,372	3,718	0,004	-0,011	14,916	1,918	-0,003	-0,004
2	92	11,986	1,257	0,041	-0,004	9,611	0,877	-0,018	-0,002
	85	13,034	1,435	0,032	-0,004	9,622	0,890	-0,006	-0,001
	75	15,075	1,748	0,013	-0,006	11,050	1,082	-0,032	-0,001
	50	19,709	2,463	0,007	-0,008	12,412	1,290	-0,040	-0,002
	0	19,777	2,577	0,007	-0,008	12,909	1,372	-0,038	-0,002
3	92	11,973	1,252	0,039	-0,004	9,646	0,871	-0,015	-0,002
	85	12,598	1,342	0,029	-0,004	9,691	0,877	-0,016	-0,001
	75	14,225	1,583	0,010	-0,004	10,285	0,959	-0,030	-0,001
	50	14,353	1,602	0,009	-0,004	11,095	1,077	-0,040	-0,002
	0	15,930	1,831	-0,002	-0,004	12,249	1,253	-0,044	-0,002
7	92	11,852	1,234	0,041	-0,004	9,744	0,887	-0,015	-0,002
	85	12,252	1,288	0,032	-0,004	9,948	0,913	-0,022	-0,002
	75	13,437	1,414	0,017	-0,004	9,892	0,906	-0,020	-0,002
	50	14,035	1,480	0,001	-0,003	10,325	0,964	-0,032	-0,001
	0	14,075	1,491	0,011	-0,003	10,457	0,982	-0,034	-0,001

*) Lagerung bei 100 % r.F.

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,50				w/z=0,60			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	8,459	0,610	0,142	-0,001	7,717	0,528	0,290	-0,001
1	92	9,741	0,797	0,081	-0,001	8,201	0,606	0,243	-0,002
	85	9,944	0,828	0,083	-0,001	9,309	0,785	0,182	-0,002
	75	12,043	1,158	0,045	-0,001	17,068	1,908	0,027	-0,006
	50	16,142	1,803	0,015	-0,003	24,762	3,042	0,004	-0,010
	0	26,928	3,521	-0,001	-0,004	38,022	5,172	0,000	-0,013
2	92	9,756	0,777	0,079	-0,001	8,050	0,565	0,251	-0,001
	85	9,754	0,789	0,092	-0,001	9,014	0,670	0,157	-0,001
	75	11,014	0,950	0,045	-0,001	11,474	0,984	0,100	-0,002
	50	12,324	1,130	0,019	-0,002	13,334	1,254	0,037	-0,003
	0	14,428	1,449	0,005	-0,001	18,392	1,963	0,001	-0,004
3	92	8,745	0,642	0,121	0,000	7,798	0,535	0,277	-0,001
	85	8,965	0,673	0,113	-0,001	8,378	0,600	0,217	-0,001
	75	9,744	0,768	0,070	-0,001	9,226	0,701	0,156	-0,001
	50	11,303	0,959	0,012	-0,001	11,217	0,917	0,066	-0,001
	0	11,587	0,996	0,007	-0,001	13,650	1,191	0,052	-0,002
7	92	8,550	0,621	0,136	-0,001	7,693	0,525	0,293	-0,001
	85	8,588	0,624	0,131	-0,001	8,348	0,585	0,230	-0,001
	75	8,546	0,620	0,136	0,000	8,995	0,639	0,175	-0,001
	50	9,181	0,693	0,090	0,000	9,878	0,725	0,124	-0,001
	0	9,658	0,741	0,060	0,000	11,682	0,874	0,092	-0,001

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-16: Werte der Parameter *a*, *b*, *c* und *d* aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R + 25 % SFA

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,30				w/z=0,40			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	19,044	1,641	0,021	-0,003	22,104	1,659	0,013	-0,002
1	92	20,309	1,816	0,019	-0,001	24,877	1,974	0,011	-0,002
	85	21,582	1,992	0,019	-0,001	31,273	2,719	0,004	-0,001
	75	32,878	3,478	0,003	-0,001	32,509	2,933	0,008	-0,001
	50	46,361	5,286	0,000	0,000	48,729	4,769	0,001	-0,004
	0	69,268	8,452	0,000	-0,002	74,720	7,913	0,001	-0,001
2	92	19,217	1,681	0,004	-0,002	23,166	1,775	-0,001	-0,001
	85	19,501	1,720	0,004	-0,002	27,397	2,188	-0,001	-0,001
	75	20,937	1,870	0,004	-0,002	28,551	2,296	0,000	-0,001
	50	24,969	2,361	0,003	-0,002	29,389	2,384	0,001	0,000
	0	34,274	3,382	0,000	0,000	55,169	5,051	0,000	-0,001
3	92	19,290	1,664	0,004	-0,001	22,229	1,694	0,000	-0,001
	85	19,365	1,680	0,001	-0,001	23,791	1,838	0,000	-0,001
	75	19,444	1,694	0,001	-0,001	27,786	2,200	0,000	-0,001
	50	20,547	1,798	0,000	0,000	32,598	2,644	0,000	-0,001
	0	21,124	1,887	0,000	0,000	35,864	2,959	0,001	0,000
7	92	19,192	1,656	0,019	-0,002	22,113	1,651	0,000	-0,002
	85	19,149	1,649	0,020	-0,002	25,382	1,915	0,000	-0,001
	75	19,117	1,647	0,020	-0,002	30,975	2,366	0,000	-0,002
	50	18,956	1,626	0,023	-0,002	31,334	2,393	0,000	-0,001
	0	18,851	1,616	0,022	-0,002	38,799	3,001	0,000	-0,001

*) Lagerung bei 100 % r.F.

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,50				w/z=0,60			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
-	100	26,862	1,796	-0,010	-0,003	25,027	1,658	0,008	-0,002
1	92	28,653	1,991	-0,007	-0,003	25,853	1,753	0,013	-0,002
	85	31,071	2,281	0,001	-0,003	28,693	2,025	0,003	-0,001
	75	40,223	3,234	0,002	-0,003	29,813	2,115	-0,004	-0,001
	50	54,215	4,705	0,005	-0,002	36,305	2,766	-0,005	-0,001
	0	72,359	6,598	0,004	-0,003	45,193	3,724	0,000	-0,002
2	92	30,605	2,093	0,001	-0,003	25,054	1,664	0,000	-0,002
	85	36,610	2,639	0,001	-0,004	28,249	1,938	0,001	-0,002
	75	41,683	3,039	0,001	-0,002	29,536	2,056	0,003	-0,001
	50	52,516	3,959	0,000	-0,001	33,429	2,401	0,000	-0,001
	0	70,600	5,487	0,000	-0,002	44,810	3,365	0,001	-0,001
3	92	30,225	2,080	0,001	-0,003	24,811	1,651	0,000	-0,002
	85	35,819	2,515	0,000	-0,003	27,024	1,820	0,001	-0,002
	75	40,257	2,871	0,000	-0,003	30,696	2,122	0,001	-0,002
	50	50,073	3,609	0,000	-0,003	31,649	2,199	0,001	-0,002
	0	69,907	5,228	0,000	-0,002	37,894	2,682	0,000	-0,001
7	92	27,189	1,811	0,000	-0,003	25,221	1,683	0,000	-0,002
	85	35,407	2,421	0,000	-0,003	26,339	1,771	0,000	-0,003
	75	39,527	2,707	0,000	-0,003	26,829	1,795	0,000	-0,002
	50	50,044	3,459	0,000	-0,002	26,858	1,788	0,000	-0,001
	0	68,660	4,763	0,000	-0,001	26,997	1,797	0,000	-0,001

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-17: Werte der Parameter *a* und *b* aus der Regression der Betonversuche mit CEM I 32,5 R + 11 % Mikrosilika und CEM I 52,5 R + 11 % Mikrosilika

*) [d]	r.F. [%]	CEM I 32,5 R		CEM I 52,5 R	
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
-	100	14,77	1,12	54,13	3,40
1	92	16,73	1,40	61,24	3,98
	85	17,28	1,48	63,26	4,15
	75	18,43	1,64	79,80	5,49
	50	20,57	1,96	87,45	6,11
	0	21,19	2,04	94,21	6,68
2	92	16,70	1,33	58,63	3,73
	85	17,12	1,37	65,38	4,22
	75	18,49	1,52	71,35	4,66
	50	19,55	1,64	85,55	5,68
	0	21,09	1,81	91,87	6,14
3	92	16,34	1,27	53,78	3,39
	85	17,07	1,34	59,21	3,76
	75	17,36	1,37	59,44	3,77
	50	19,78	1,61	71,52	4,61
	0	20,87	1,71	75,78	4,90
7	92	15,88	1,21	56,21	3,54
	85	16,60	1,27	56,65	3,57
	75	16,68	1,28	58,41	3,69
	50	19,37	1,50	59,84	3,78
	0	20,07	1,56	59,93	3,79

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-18: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 32,5 R

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	53,65	4,30	33,57	2,14	26,64	1,54	21,31	1,11
1	92	57,16	4,64	39,82	2,73	29,82	1,85	23,16	1,29
	85	66,93	5,62	48,75	3,56	32,93	2,14	26,30	1,61
	75	97,03	8,59	81,53	6,64	42,19	3,03	51,85	4,15
	50	122,66	11,13	152,27	13,30	86,02	7,22	73,84	6,33
	0	189,19	17,69	304,84	27,59	123,94	10,84	327,01	31,45
2	92	56,27	4,53	36,27	2,36	29,27	1,75	22,27	1,19
	85	63,52	5,19	44,99	3,05	30,97	1,87	26,25	1,49
	75	81,69	6,82	50,22	3,47	39,60	2,54	37,44	2,34
	50	106,61	9,02	58,11	4,09	59,38	4,05	56,74	3,81
	0	178,20	15,43	75,95	5,49	88,62	6,30	61,43	4,17
3	92	55,41	4,45	34,04	2,18	28,04	1,64	22,04	1,16
	85	60,17	4,87	39,26	2,56	29,37	1,73	24,69	1,35
	75	64,71	5,26	43,47	2,87	34,79	2,12	30,40	1,73
	50	66,16	5,38	48,54	3,25	47,99	3,04	44,20	2,67
	0	78,27	6,45	52,06	3,51	69,93	4,60	49,37	3,02
7	92	53,87	4,32	33,87	2,17	26,87	1,56	21,87	1,15
	85	54,51	4,37	36,59	2,35	28,27	1,65	22,07	1,16
	75	54,65	4,39	41,32	2,68	30,70	1,80	23,39	1,24
	50	55,02	4,41	47,15	3,07	40,76	2,44	25,52	1,36
	0	55,90	4,49	49,67	3,24	52,24	3,17	27,17	1,46

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-19: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 52,5 R

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,23		w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	125,96	11,87	119,20	8,92	68,75	4,15	75,59	4,07	59,30	2,96
0,5	65	267,37	29,66	172,70	14,70	133,33	11,84	105,18	7,24	73,85	4,67
1	65	178,21	17,66	162,34	12,84	129,99	9,64	103,97	6,36	73,44	4,13
2	65	143,42	13,66	149,90	11,48	115,89	7,67	102,84	5,89	71,67	3,79
3	65	124,46	11,73	120,39	9,01	95,85	5,99	77,39	4,18	65,03	3,29

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Tabelle A-20: Werte der Parameter a und b aus der Regression der Mörtelversuche mit CEM I 52,5 R + 11 % Mikrosilika

*) [d]	r.F. [%]	w/z=0,23		w/z=0,30		w/z=0,40		w/z=0,50		w/z=0,60	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-	100	114,57	10,59	110,43	8,26	70,72	4,41	50,03	2,84	41,37	2,07
0,5	65	182,42	19,20	223,82	20,82	107,78	8,78	65,45	4,93	51,14	3,50
1	65	165,34	16,19	201,53	16,82	108,90	7,87	63,01	4,10	50,83	3,02
2	65	144,68	13,65	187,36	14,71	86,62	5,64	61,03	3,69	50,33	2,73
3	65	116,41	10,78	184,54	14,12	70,96	4,43	55,67	3,22	49,87	2,60

*) Lagerung bei 100 % r.F.

Graphische Darstellungen

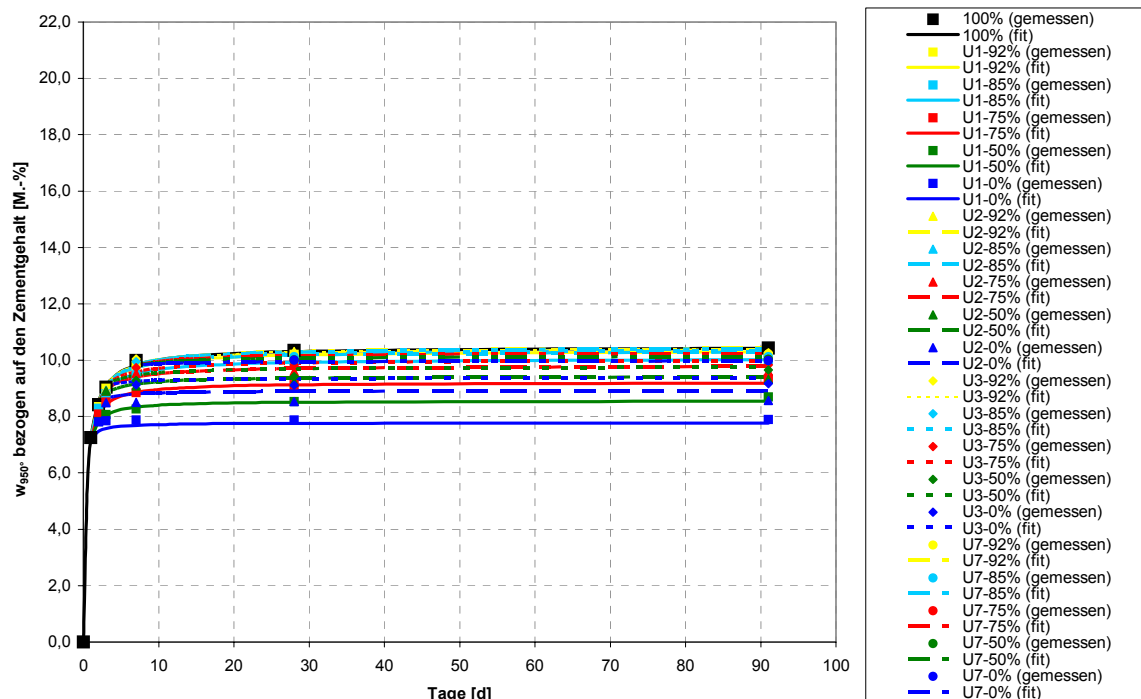


Bild A-1: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 1 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,20$)

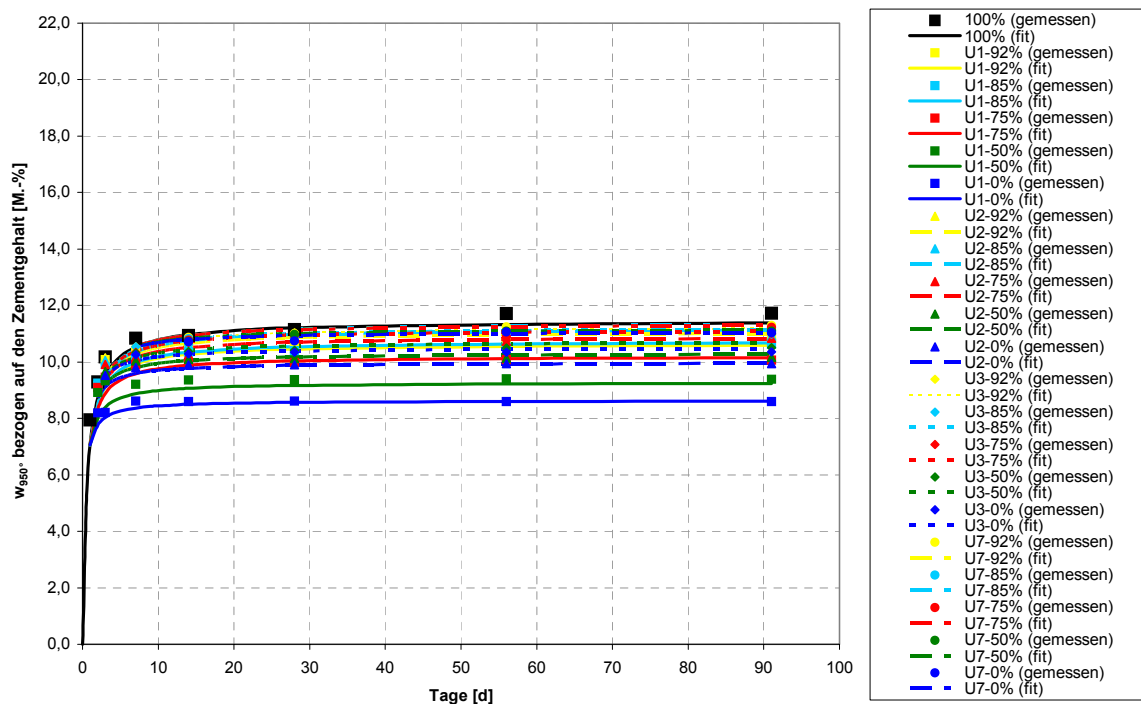


Bild A-2: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 2 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)

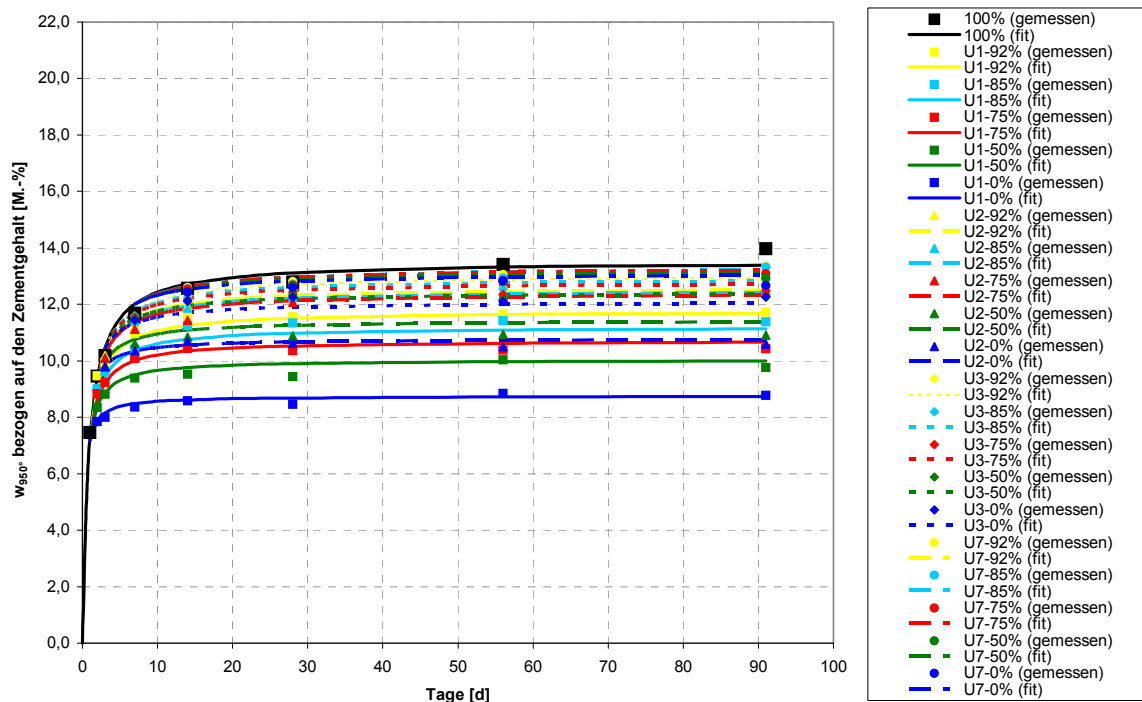


Bild A-3: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 3 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)

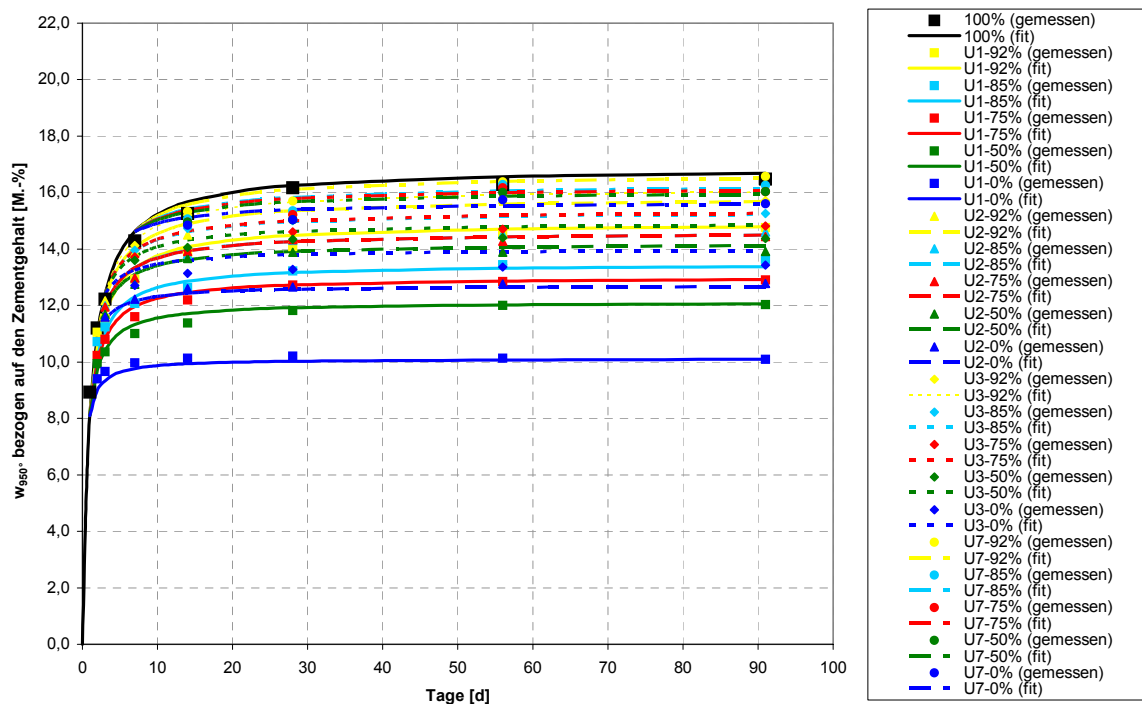


Bild A-4: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 4 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)

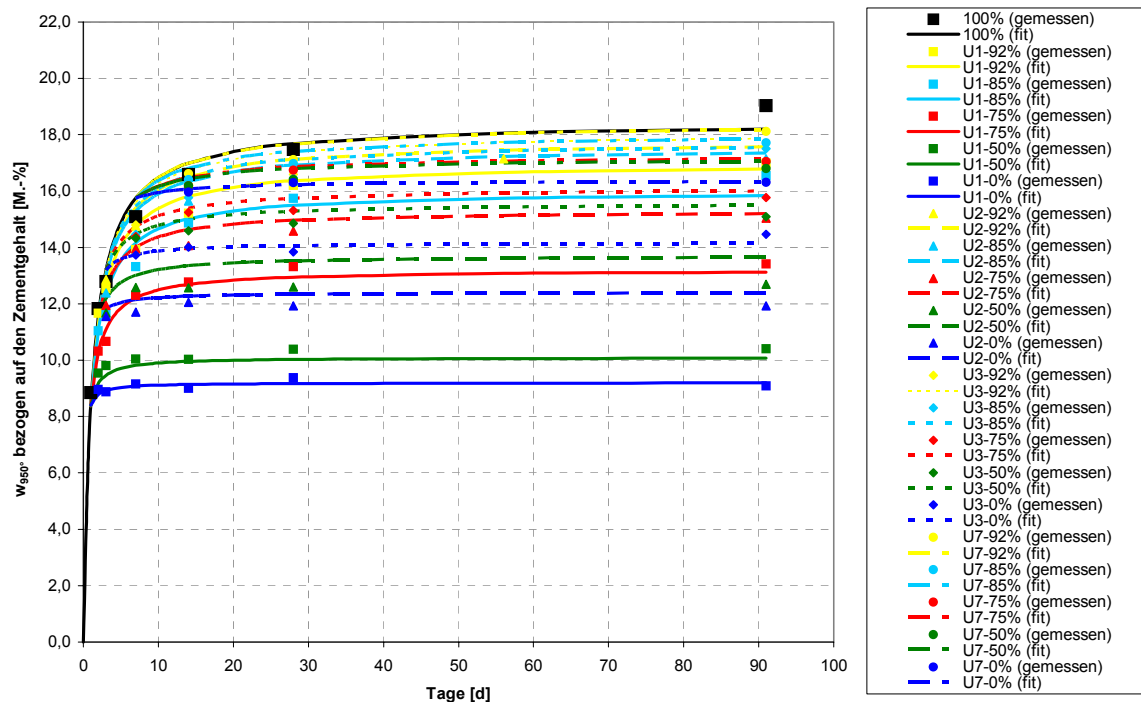


Bild A-5: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 5 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)

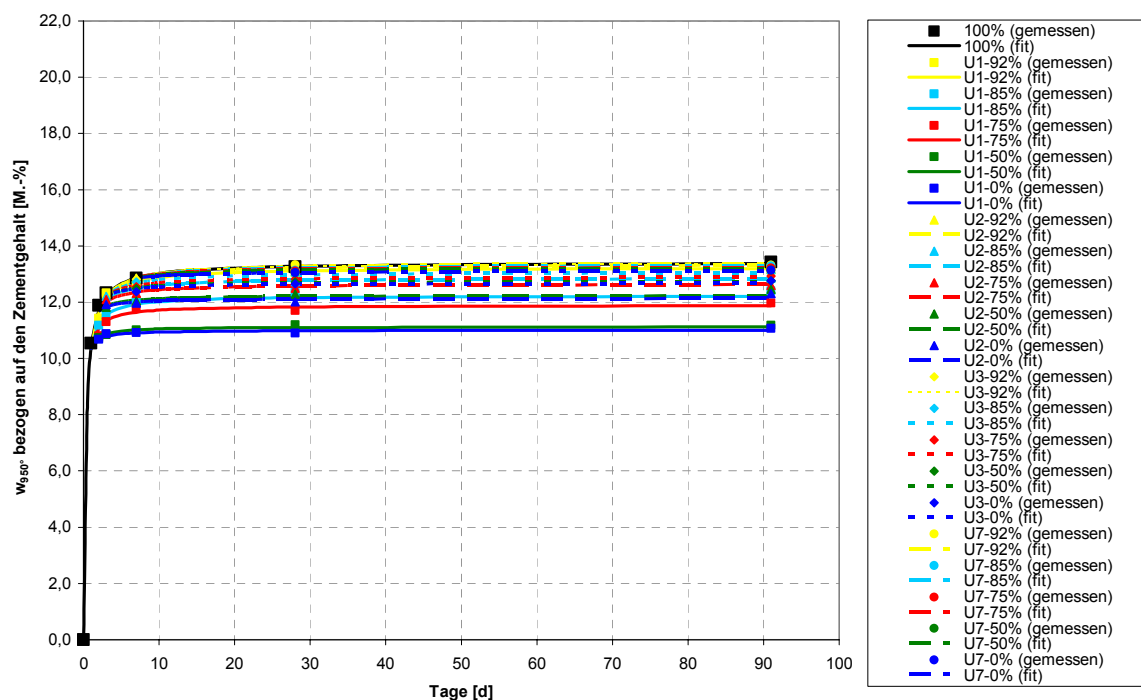


Bild A-6: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 6 (CEM I 42,5 R; $w/z=0,20$)

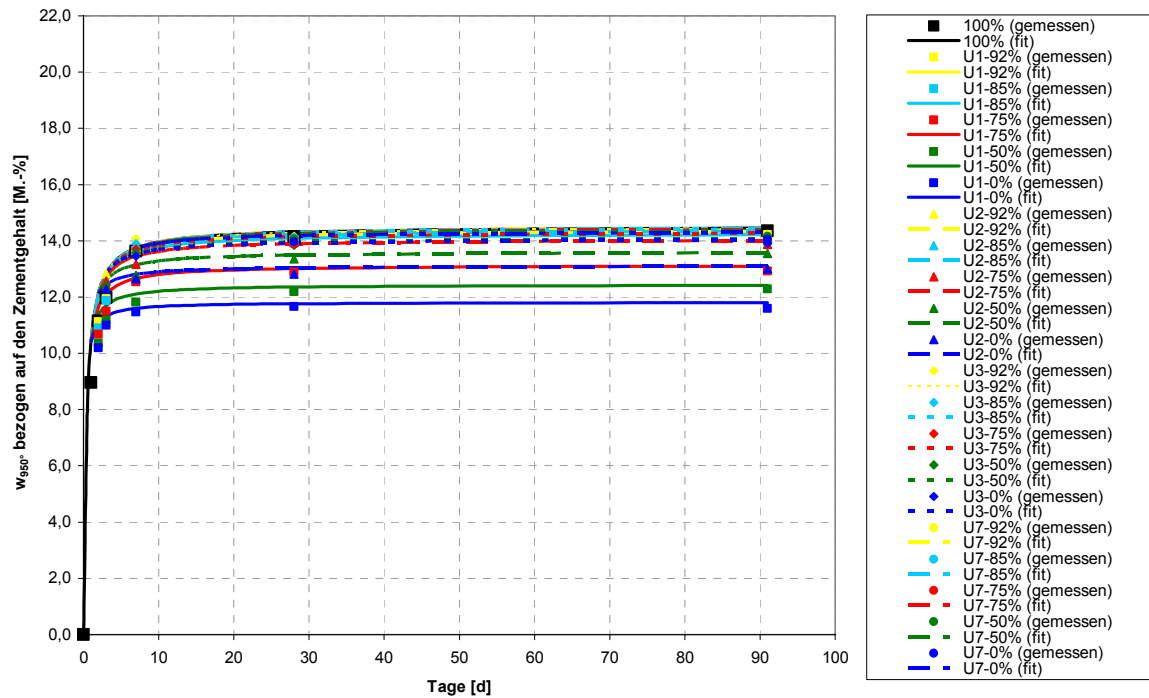


Bild A-7: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 7 (CEM I 42,5 R; w/z=0,30)

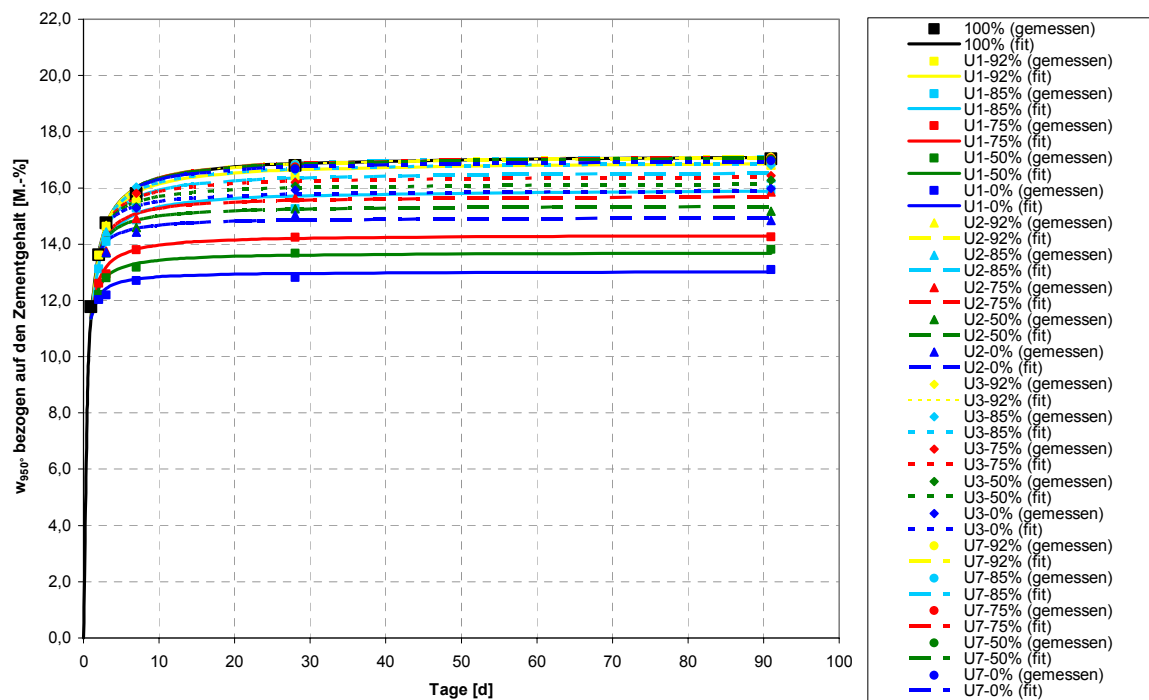


Bild A-8: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 8 (CEM I 42,5 R; w/z=0,40)

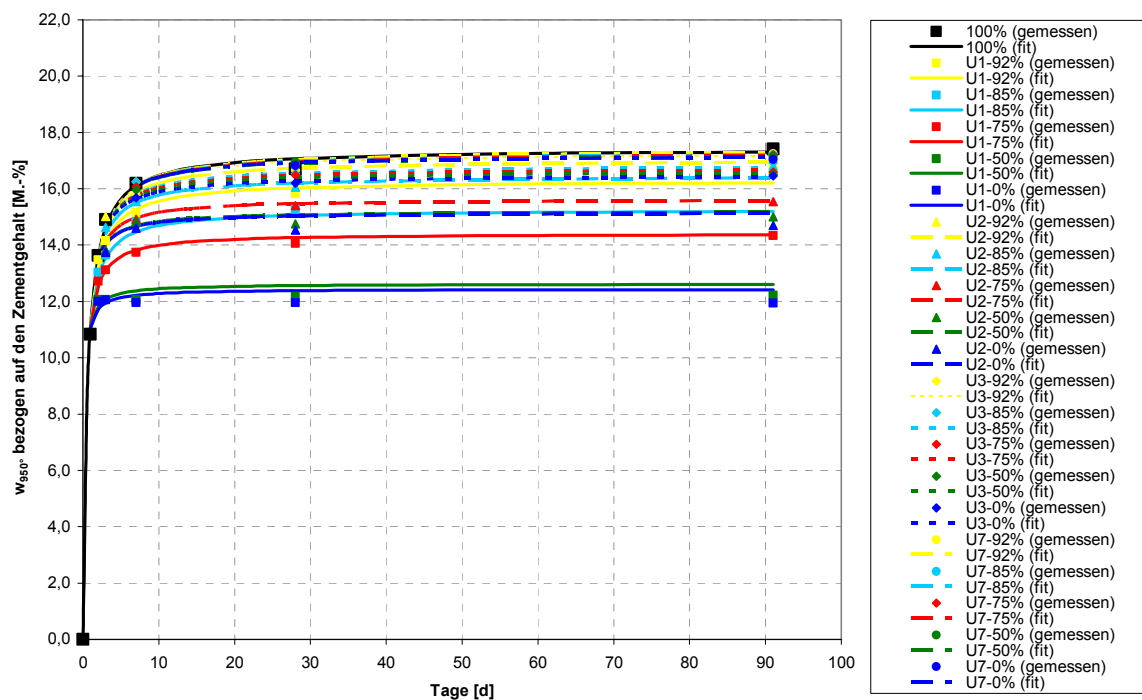


Bild A-9: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 9 (CEM I 42,5 R; w/z=0,50)

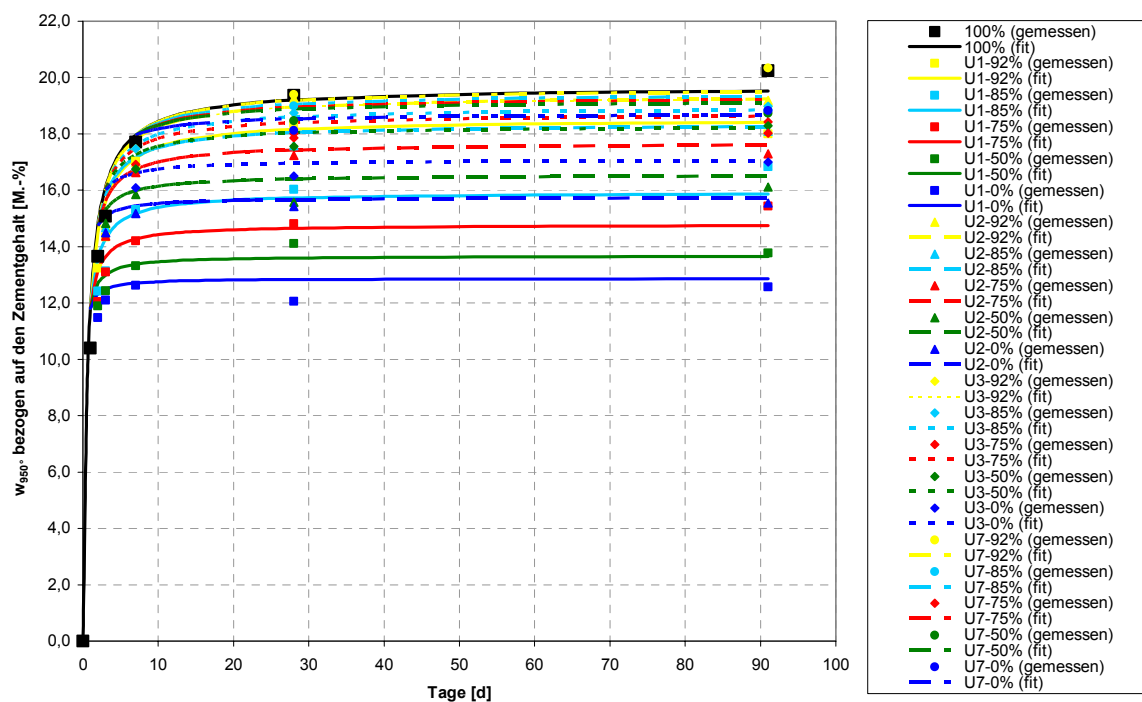


Bild A-10: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 10 (CEM I 42,5 R; w/z=0,60)

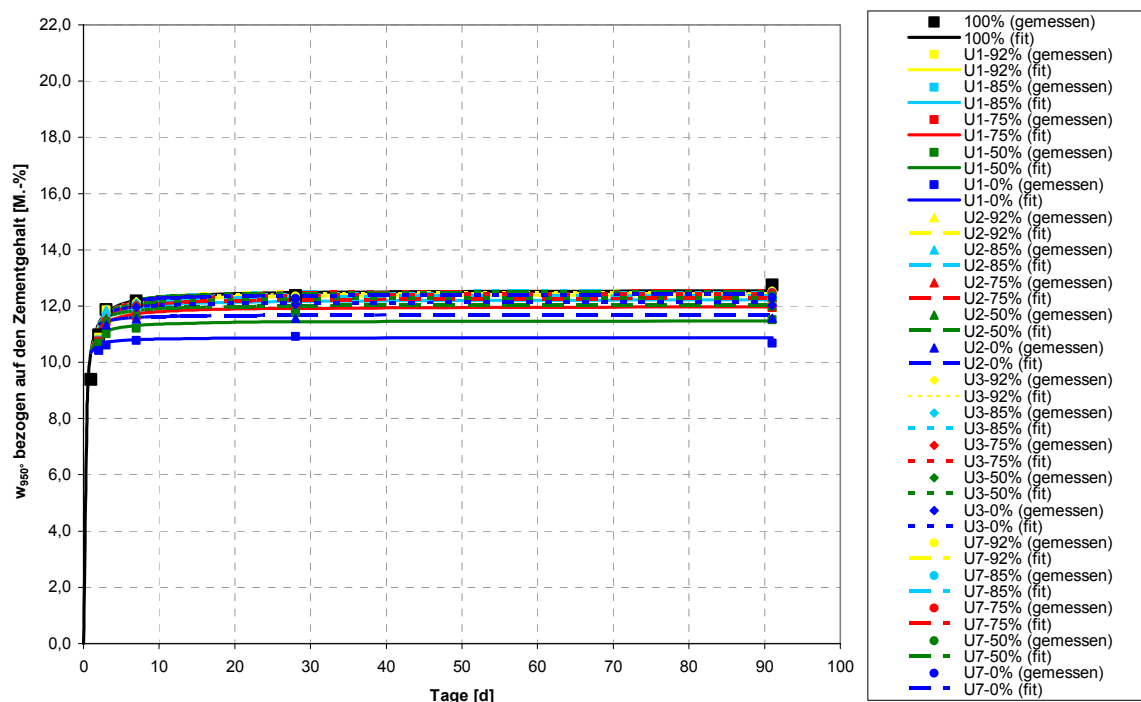


Bild A-11: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 11 (CEM I 52,5 R; w/z=0,20)

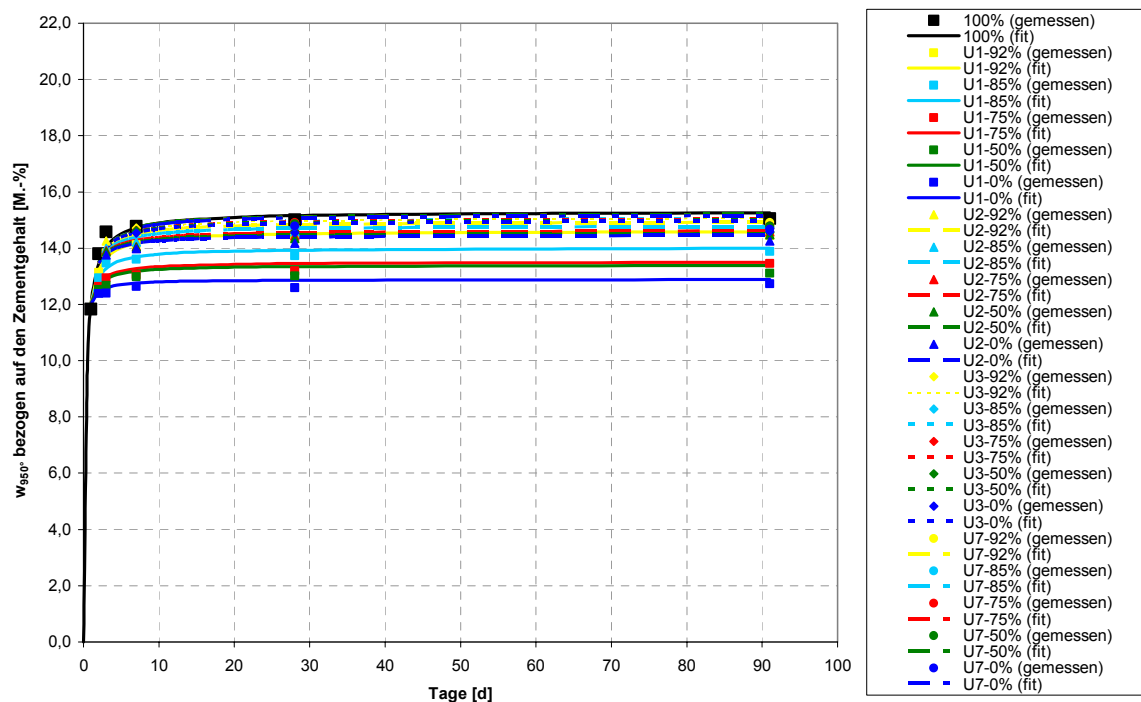


Bild A-12: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 12 (CEM I 52,5 R; w/z=0,30)

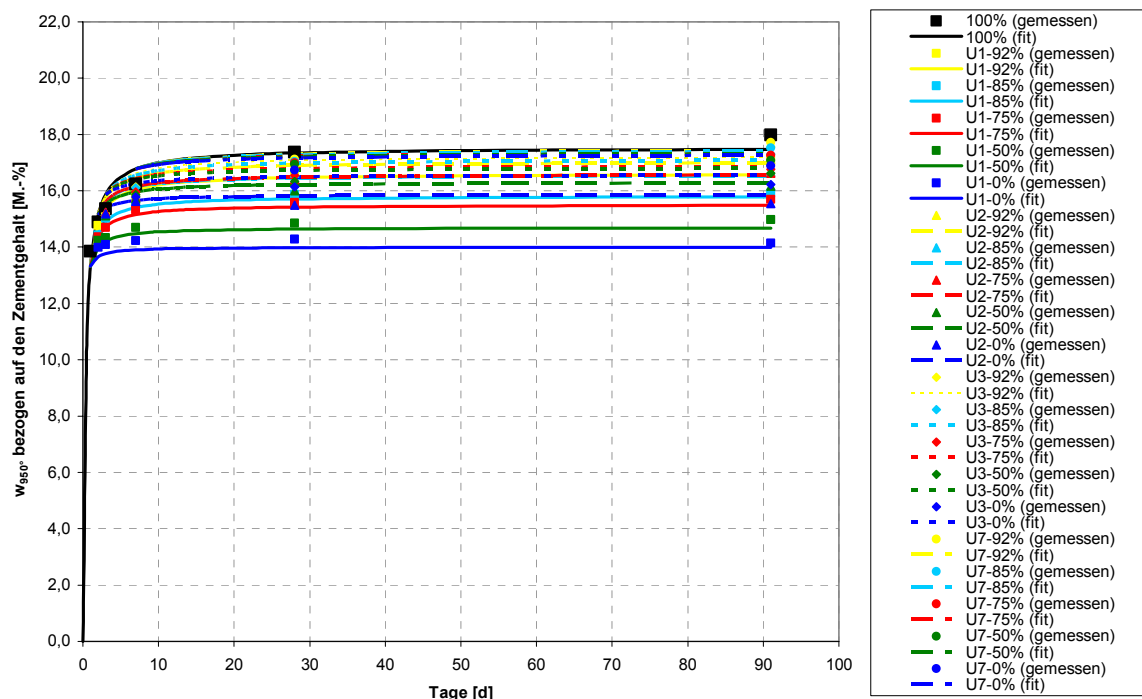


Bild A-13: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 13 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)

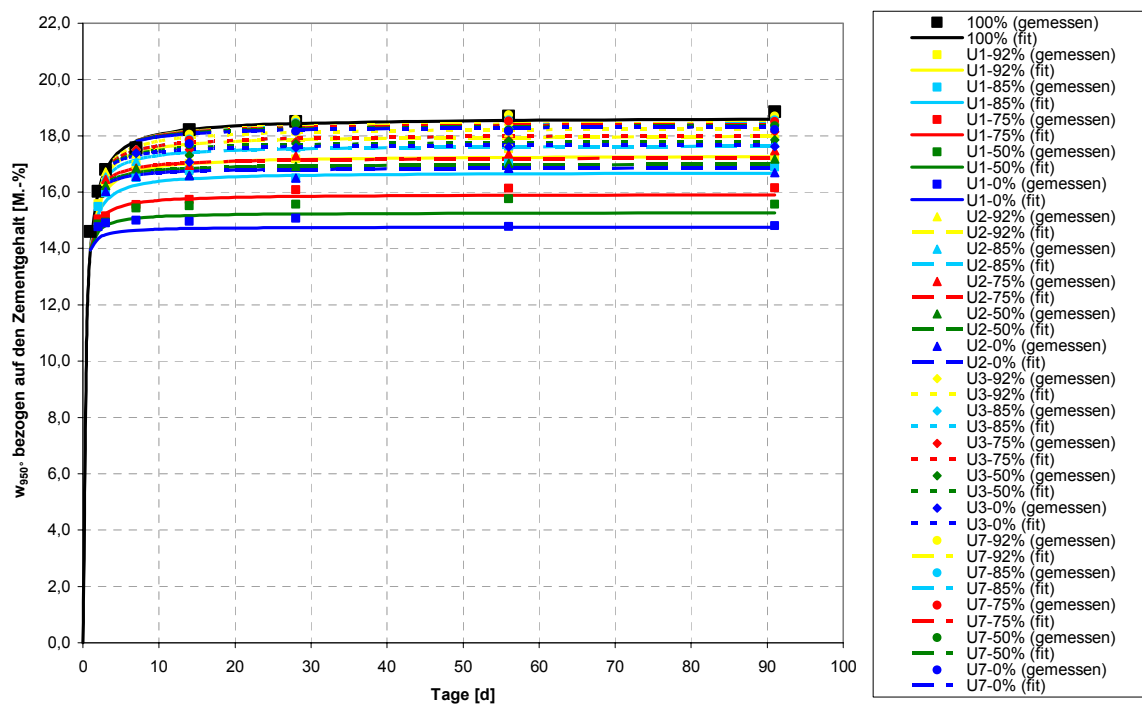


Bild A-14: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 14 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)

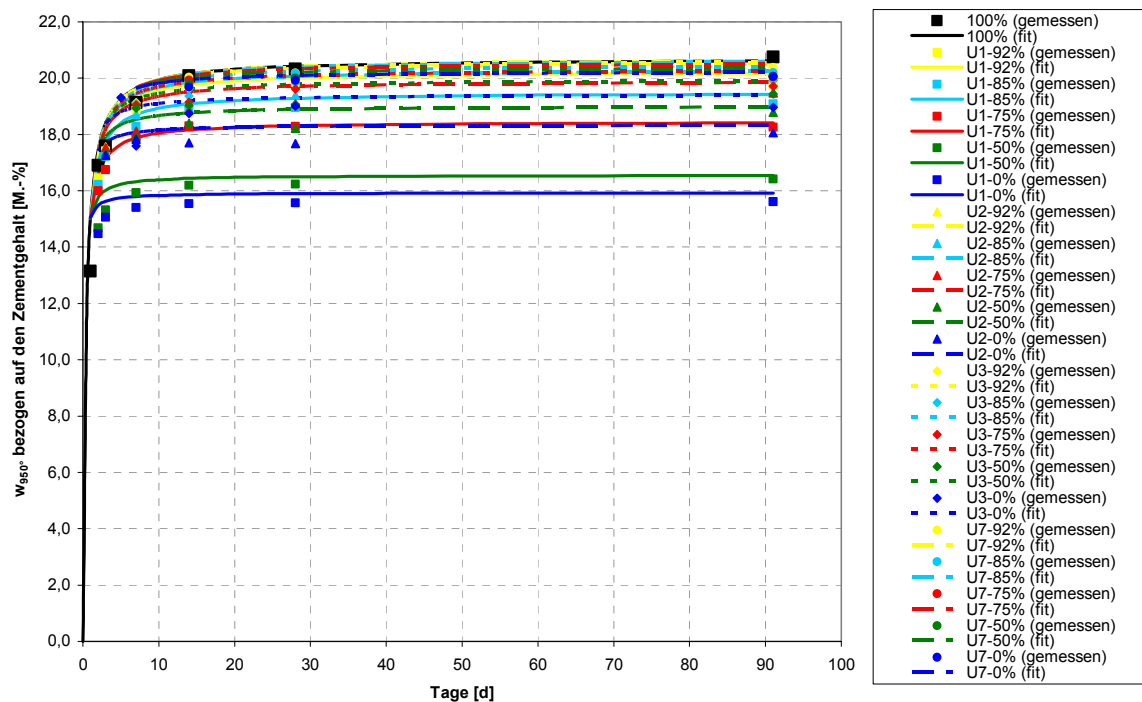


Bild A-15: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 15 (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)

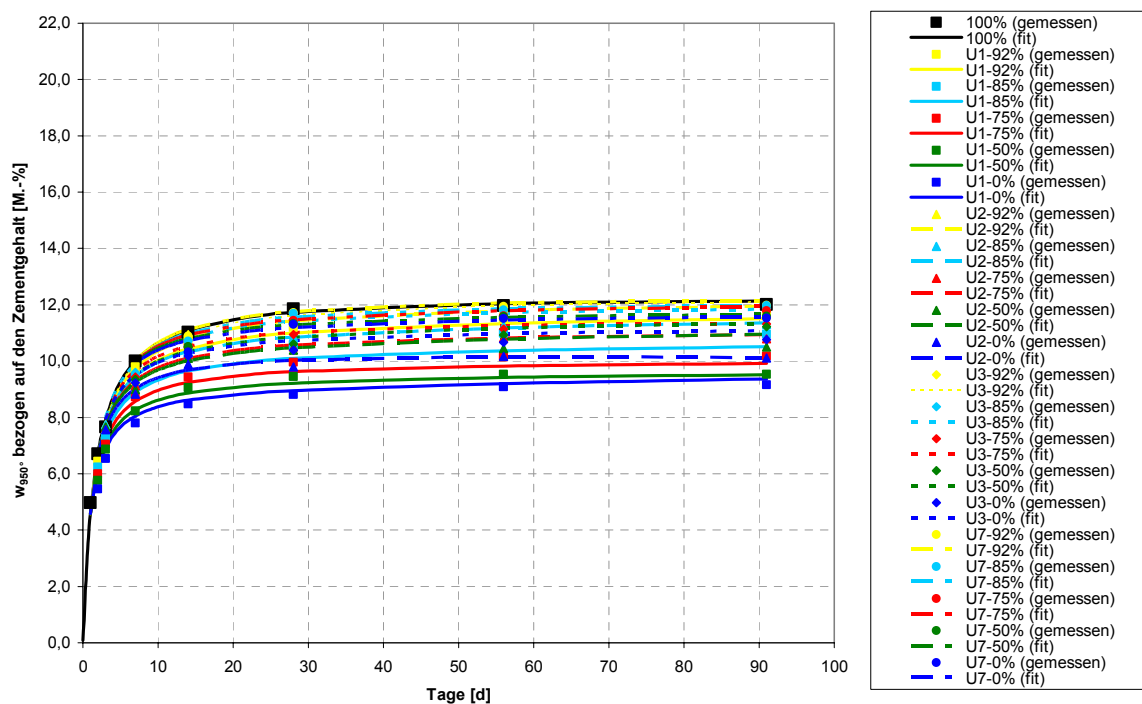


Bild A-16: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 21 (CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,30$)

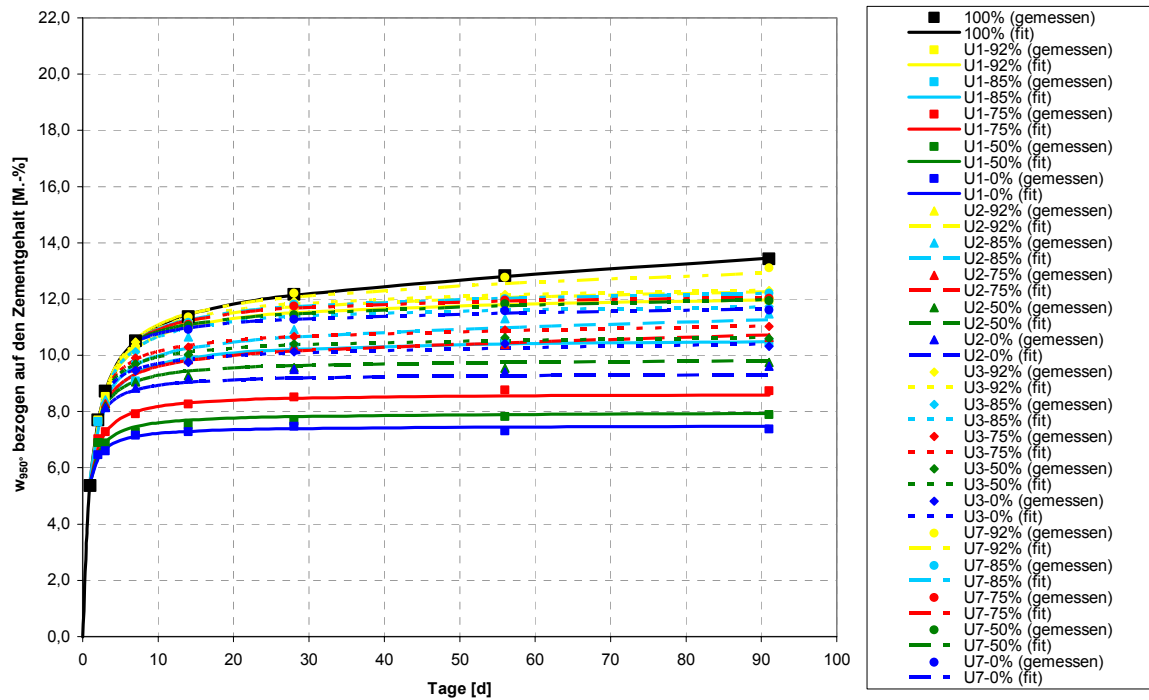


Bild A-17: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 22 (CEM III/A 32,5 N; w/z=0,40)

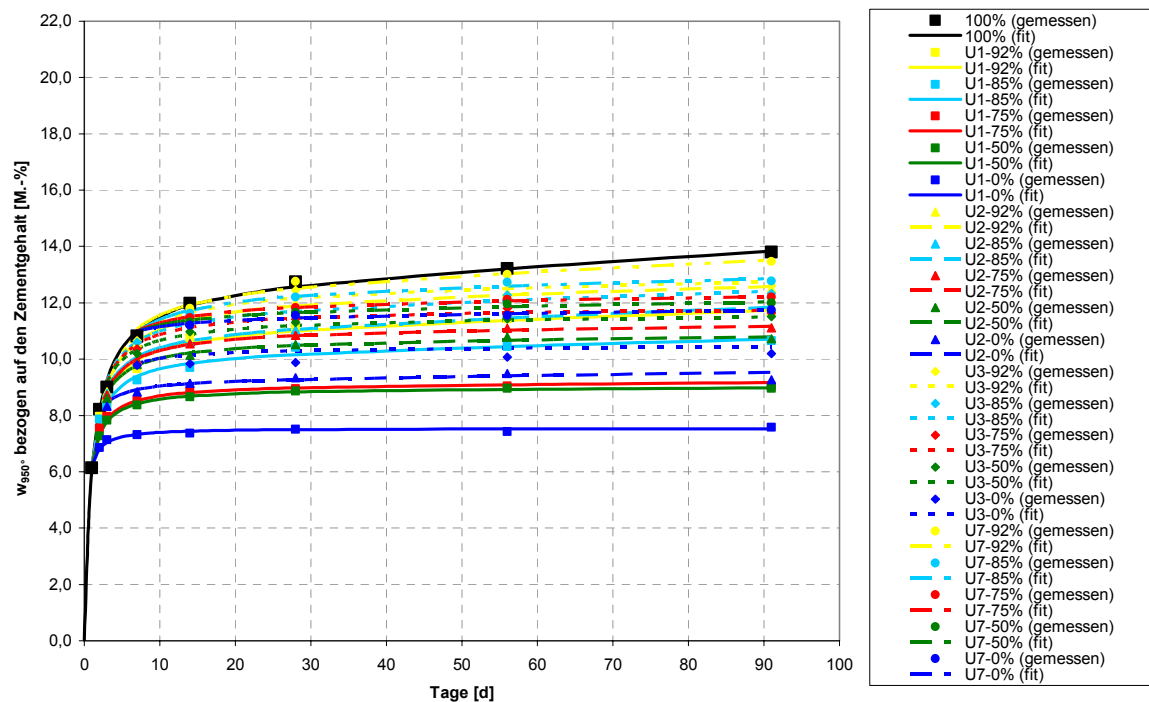


Bild A-18: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 23 (CEM III/A 32,5 N; w/z=0,50)

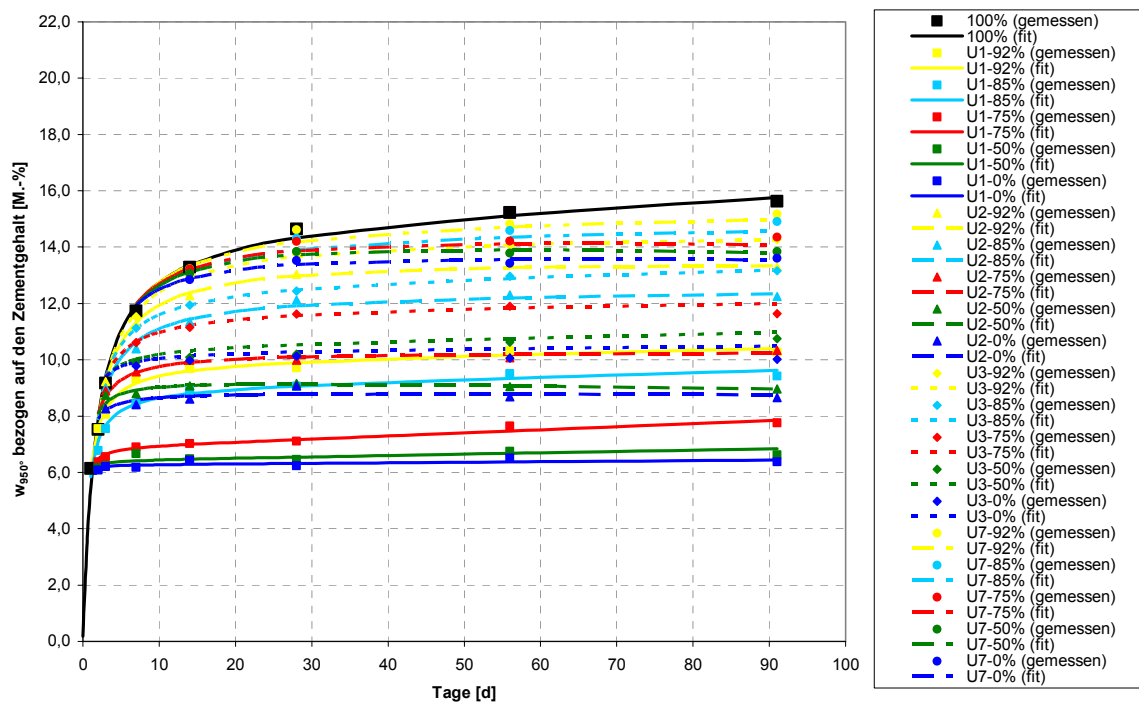


Bild A-19: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 24 (CEM III/A 32,5 N; w/z=0,60)

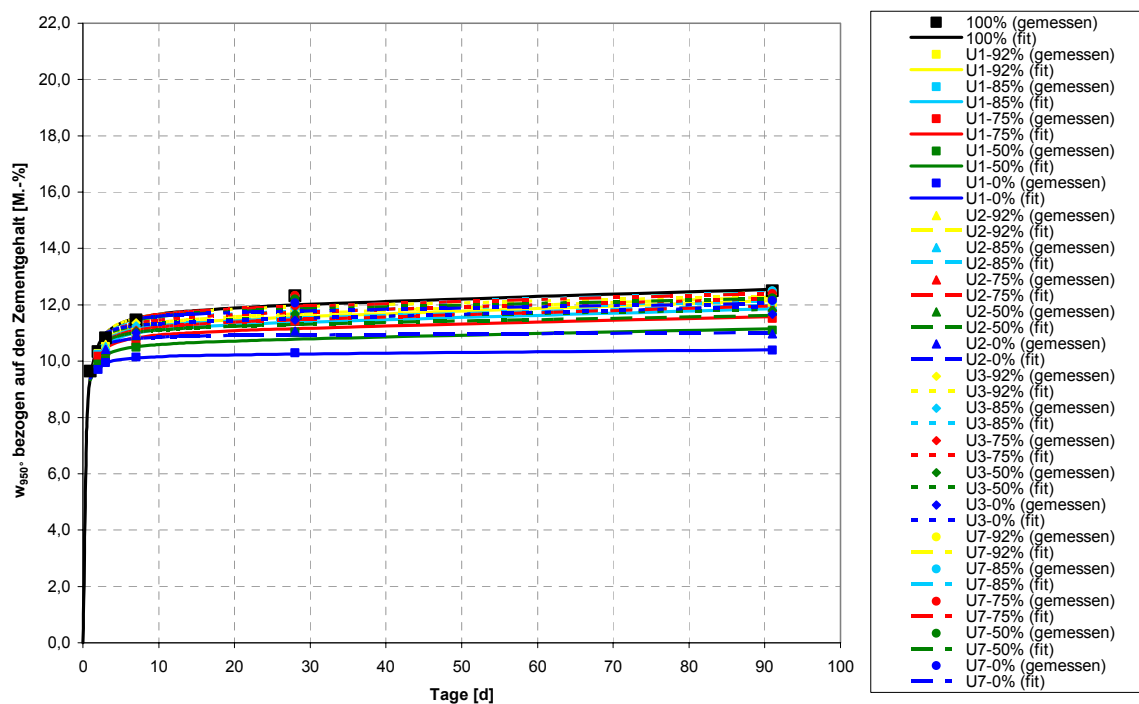


Bild A-20: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 25 (CEM III/A 52,5 N; w/z=0,30)

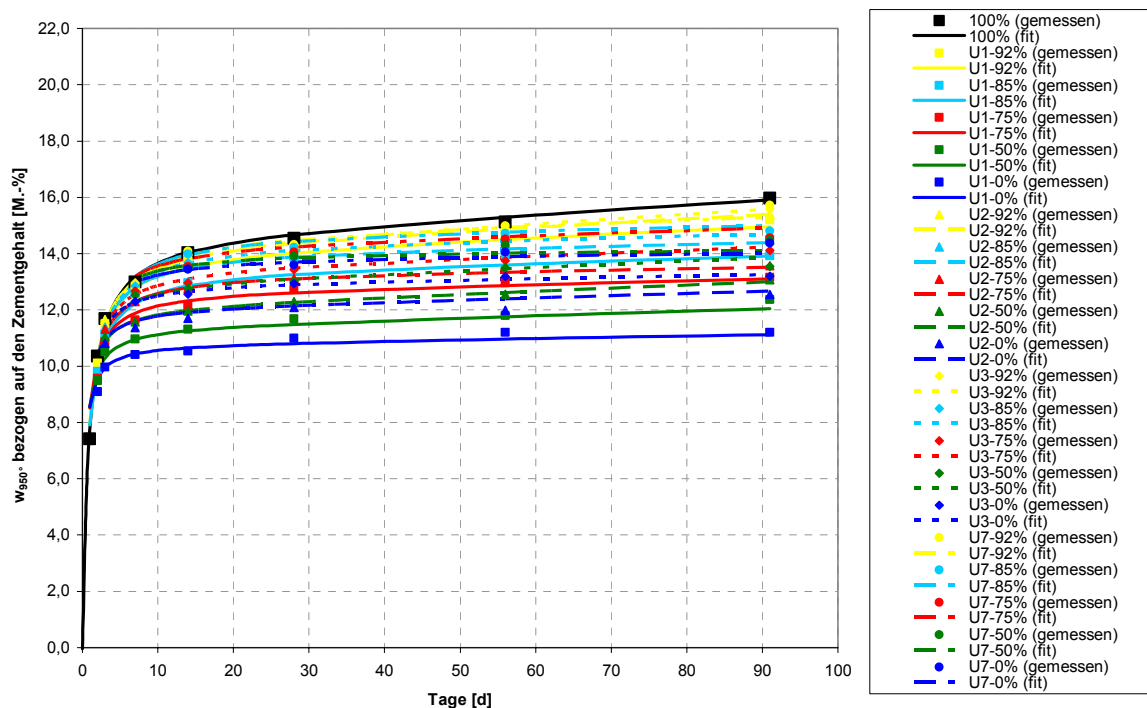


Bild A-21: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 26 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,40$)

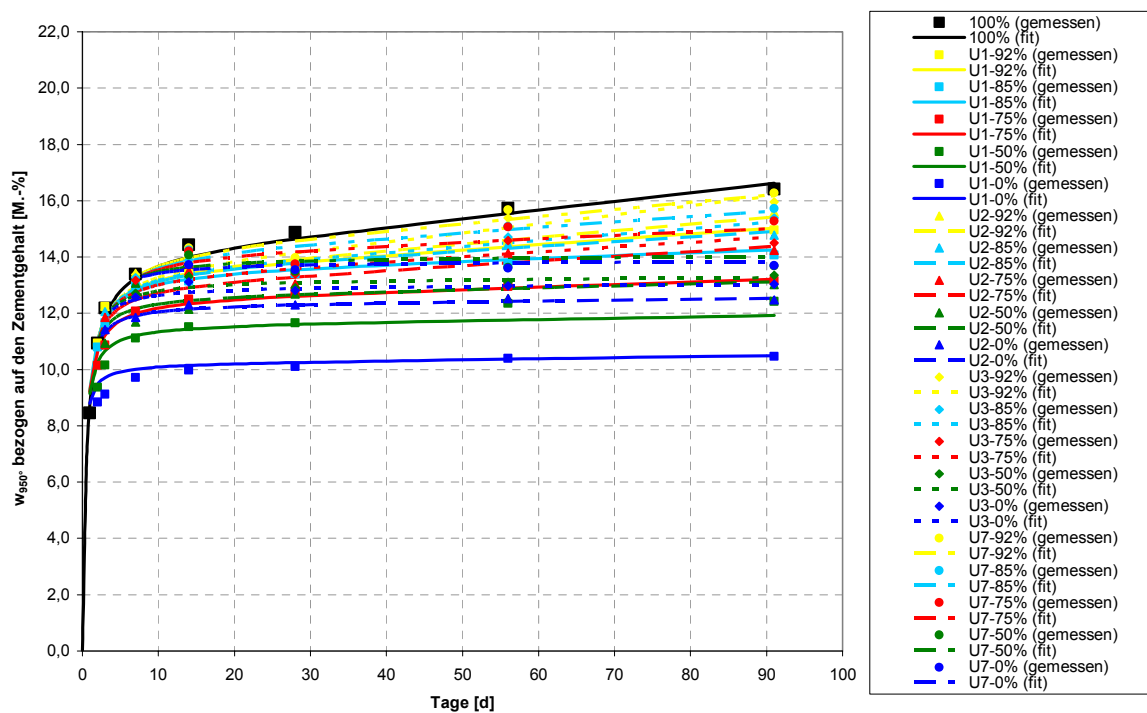


Bild A-22: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 27 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,50$)

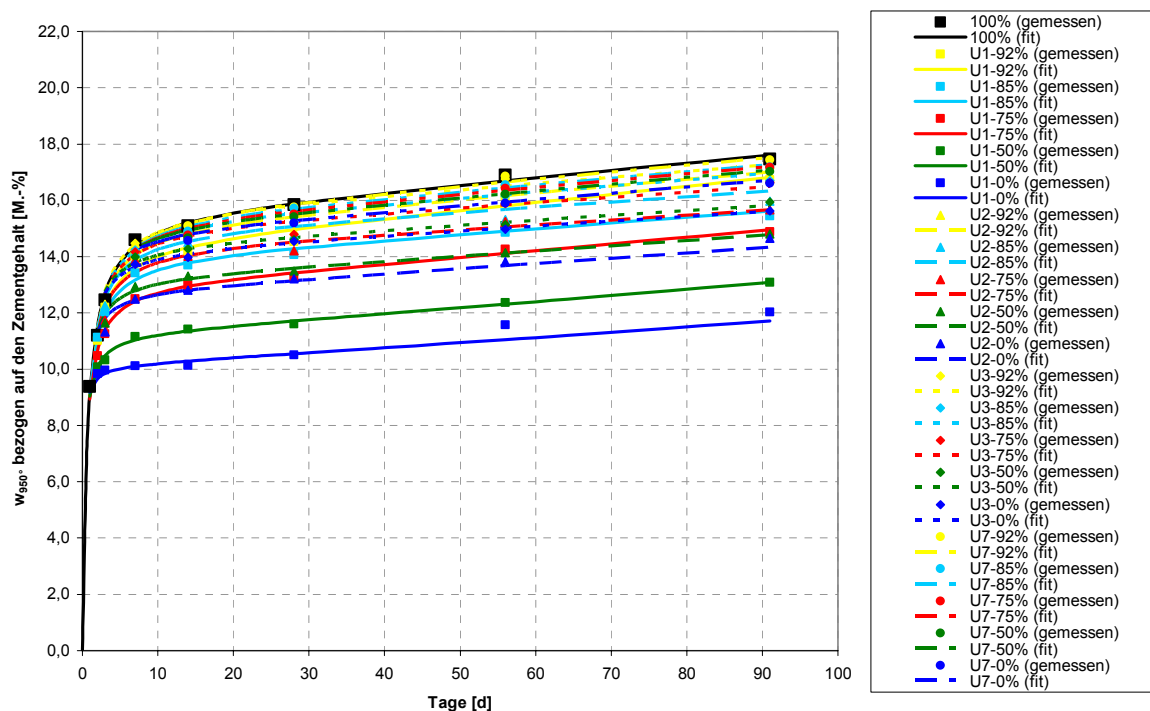


Bild A-23: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 28 (CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,60$)

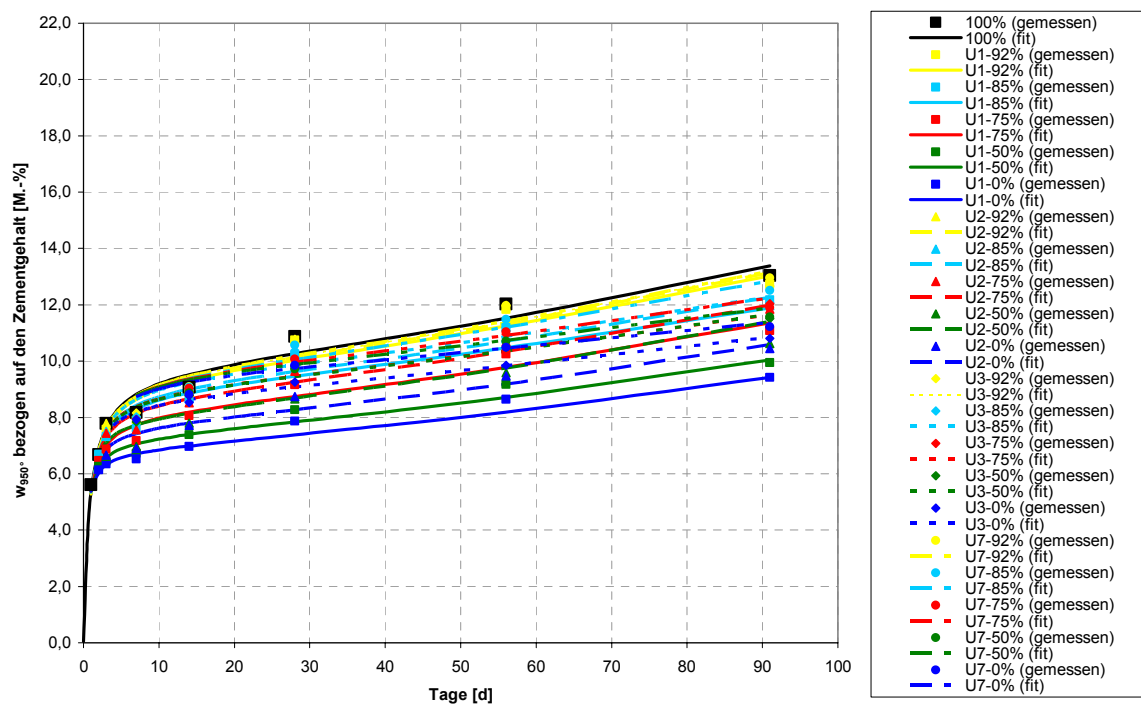


Bild A-24: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 29 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,30$)

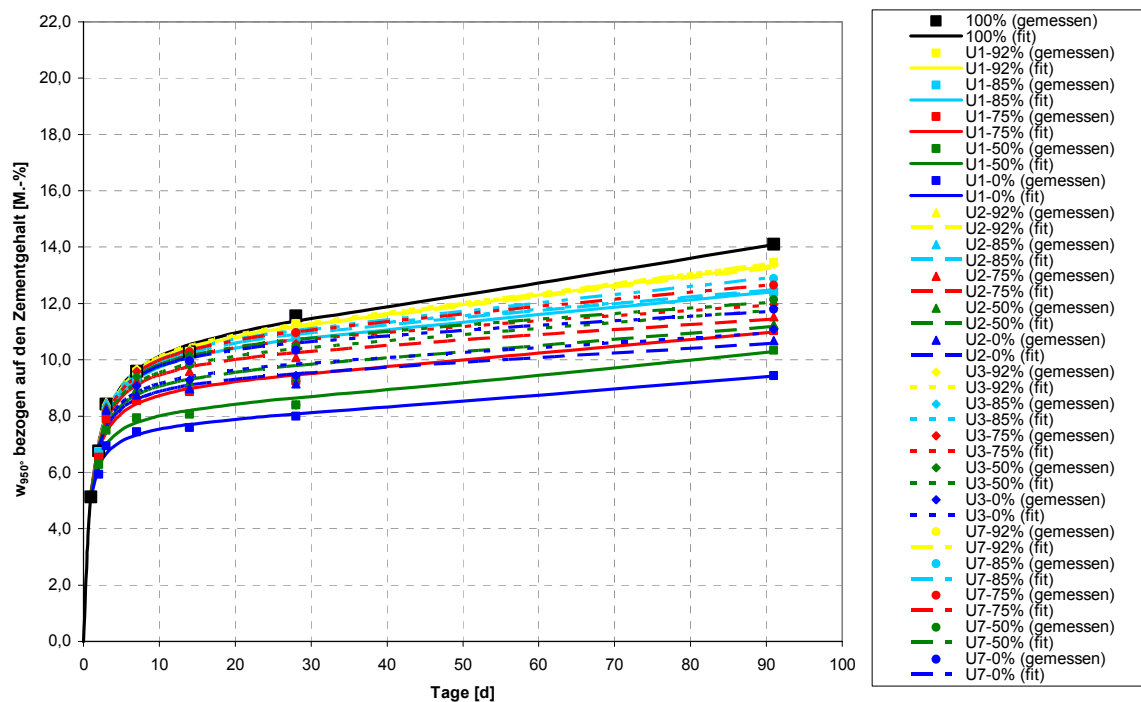


Bild A-25: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 30 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,40$)

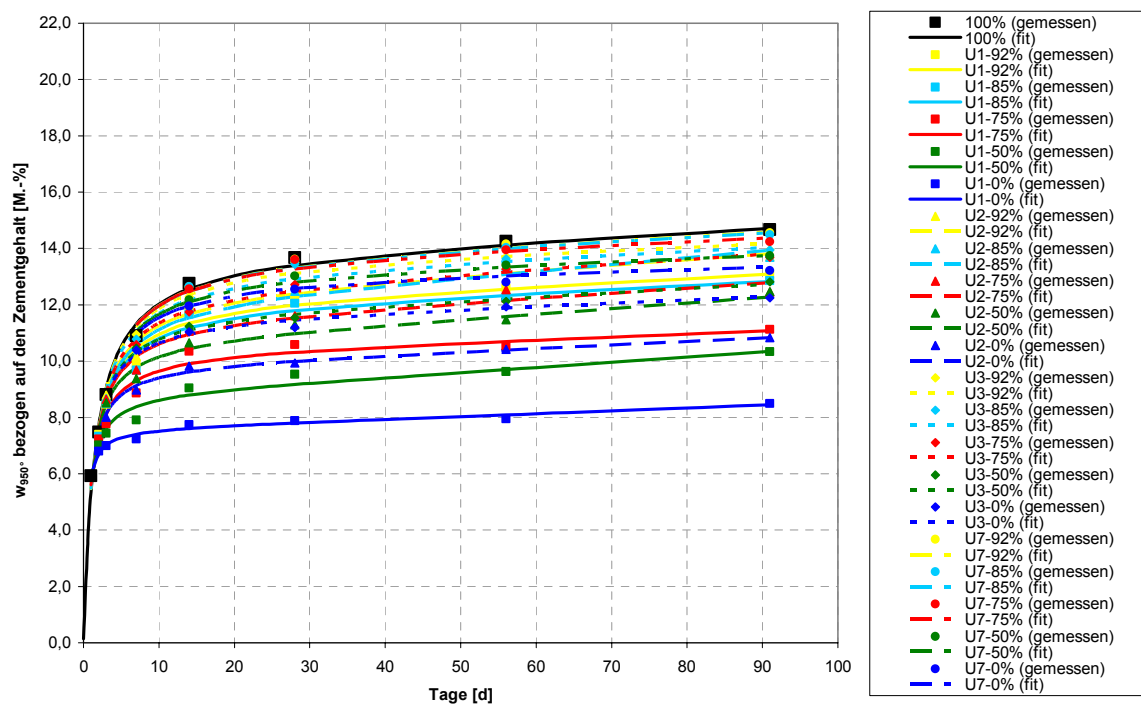


Bild A-26: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 31 (CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,50$)

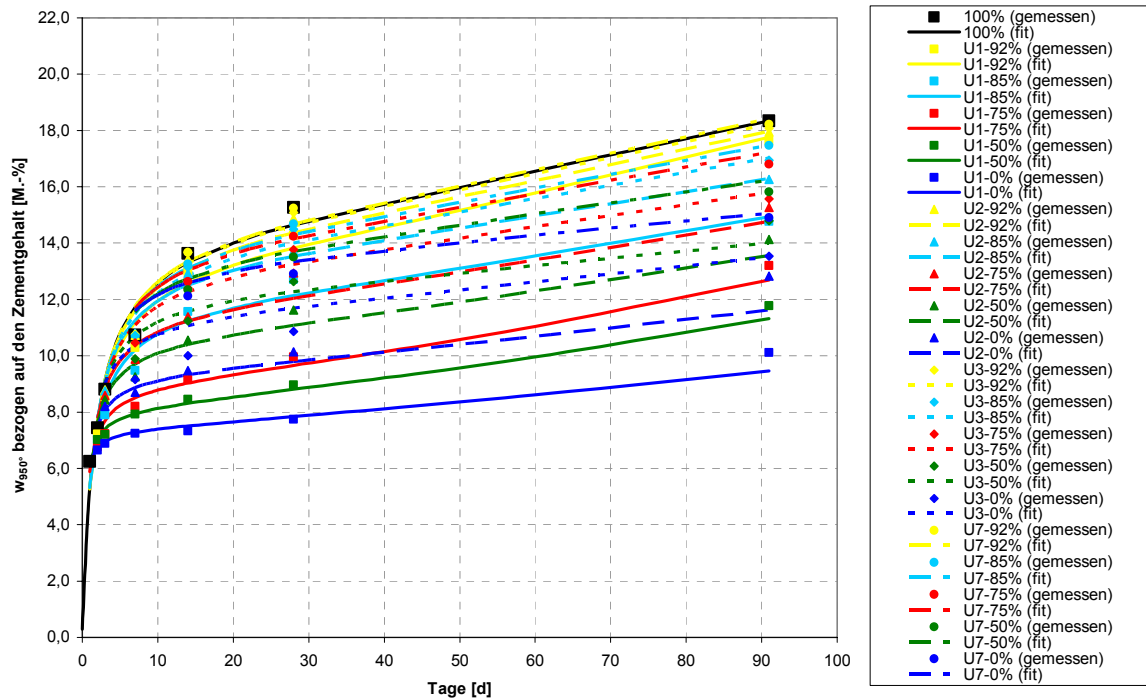


Bild A-27: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 32 (CEM III/B 32,5 N; w/z=0,60)

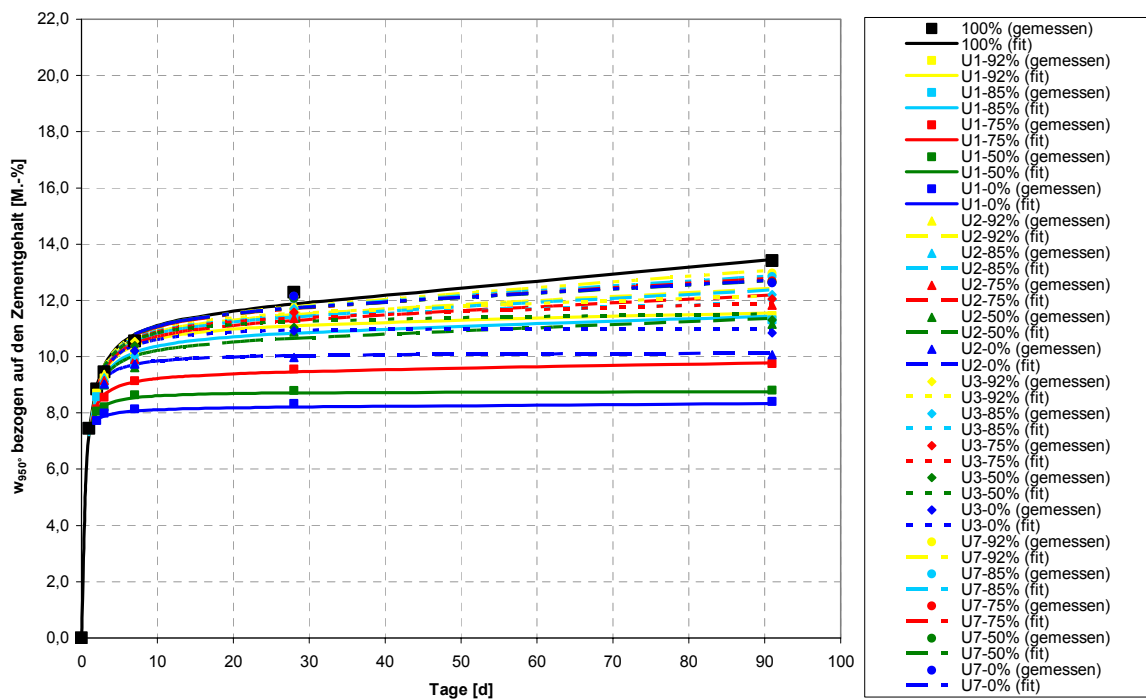


Bild A-28: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 33 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; w/z=0,30)

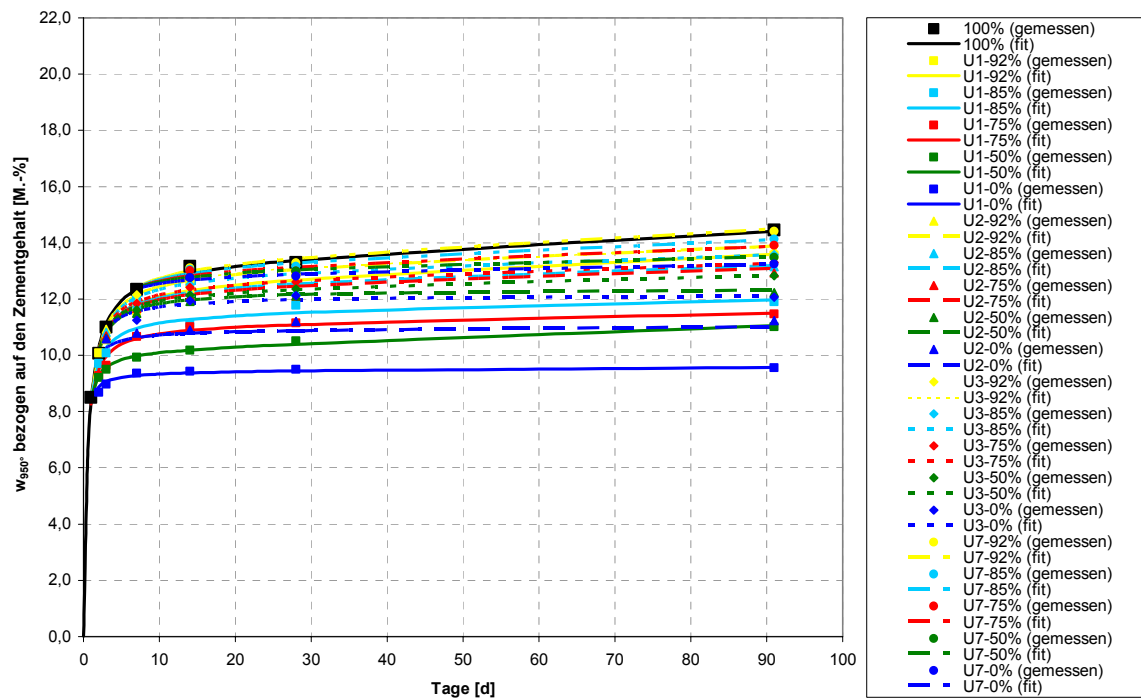


Bild A-29: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 34 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,40$)

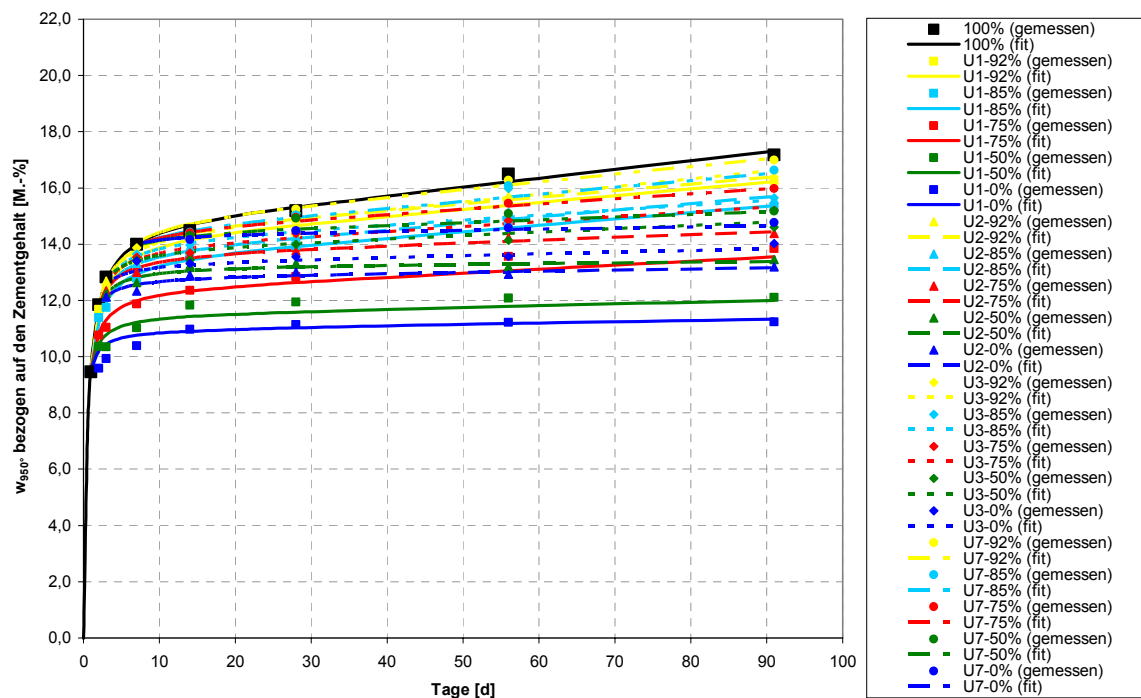


Bild A-30: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 35 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,50$)

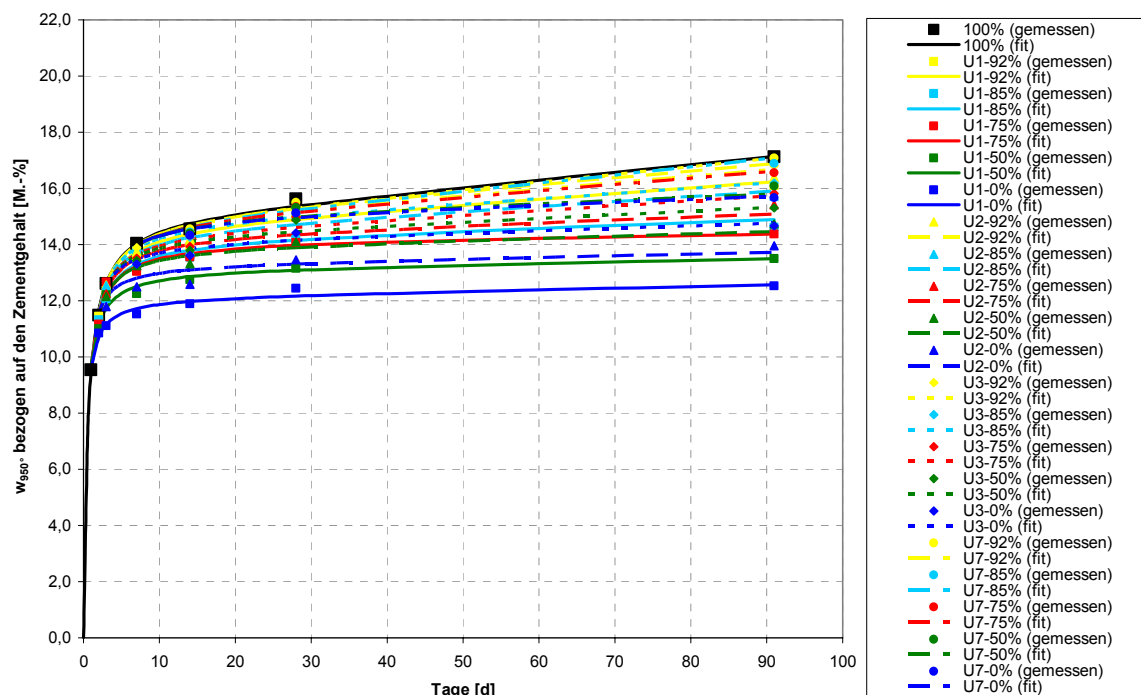


Bild A-31: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 36 (CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)

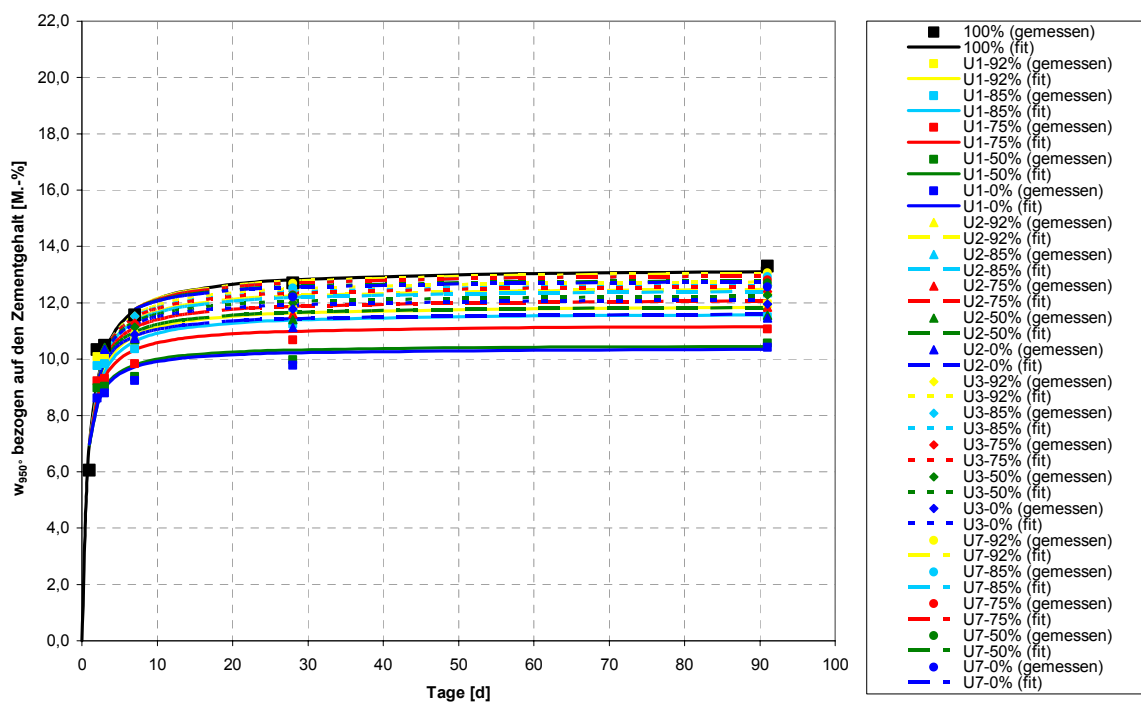


Bild A-32: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 37 (CEM I 32,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)

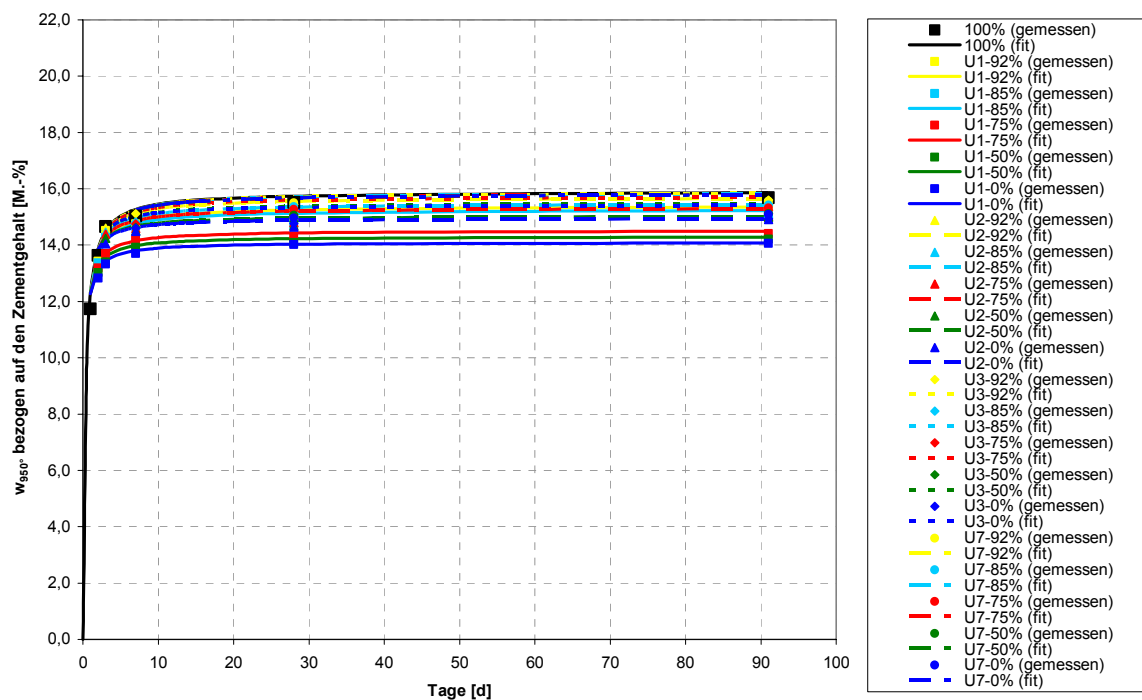


Bild A-33: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 38 (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)

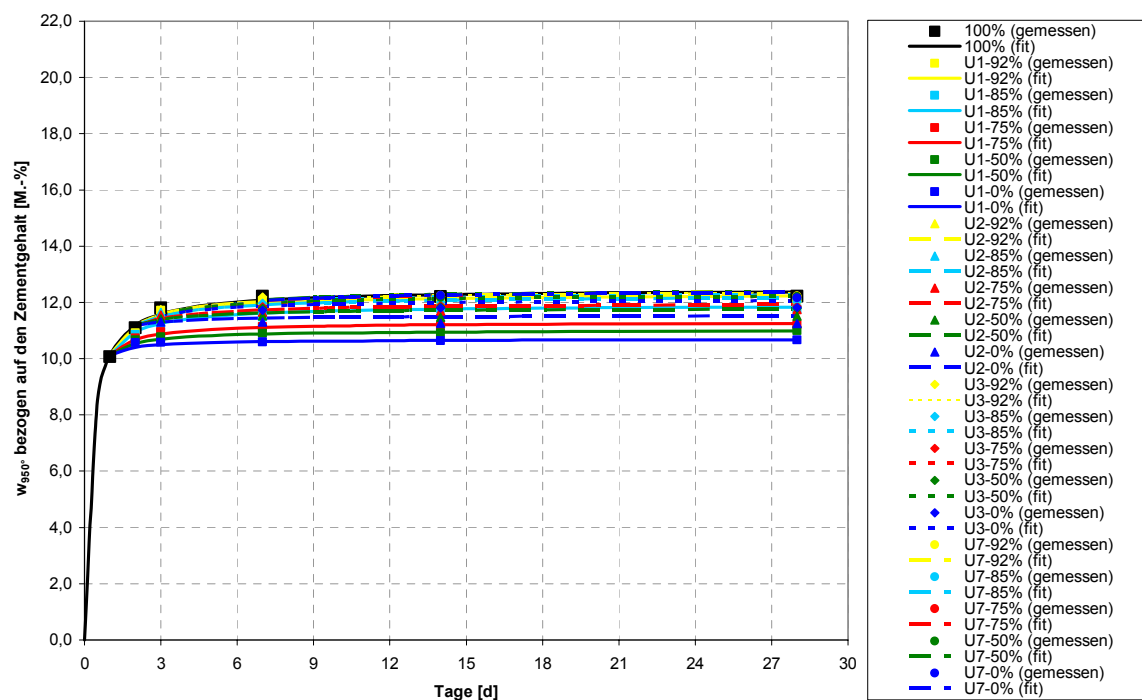


Bild A-34: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 2, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)

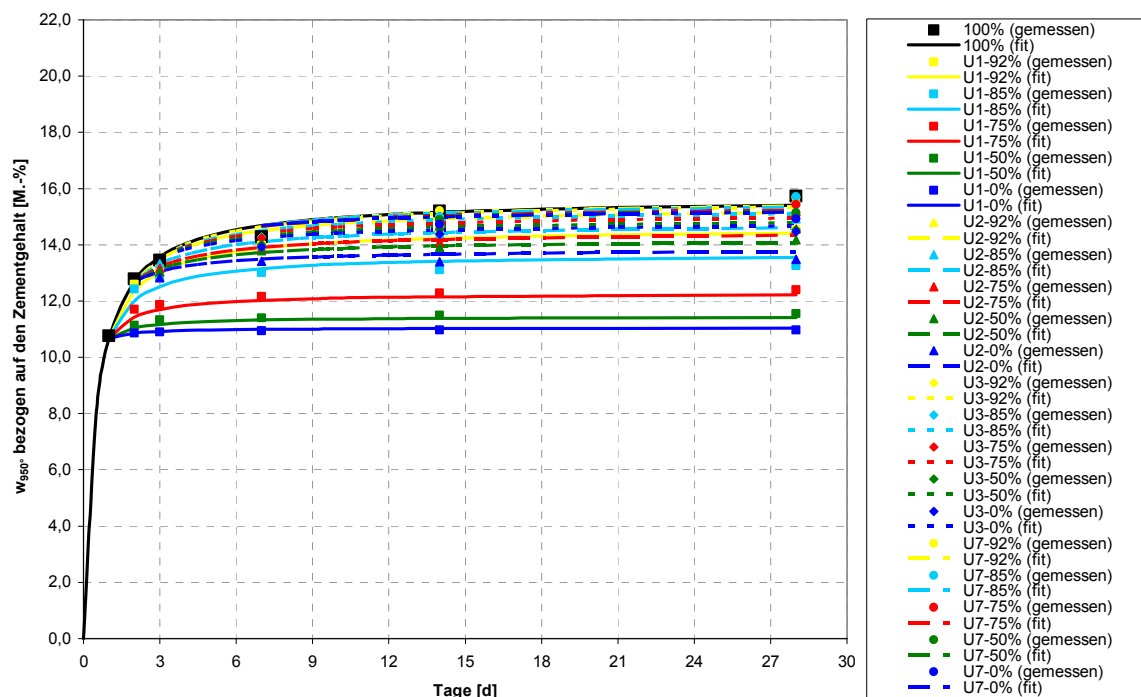


Bild A-35: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 3, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,40)

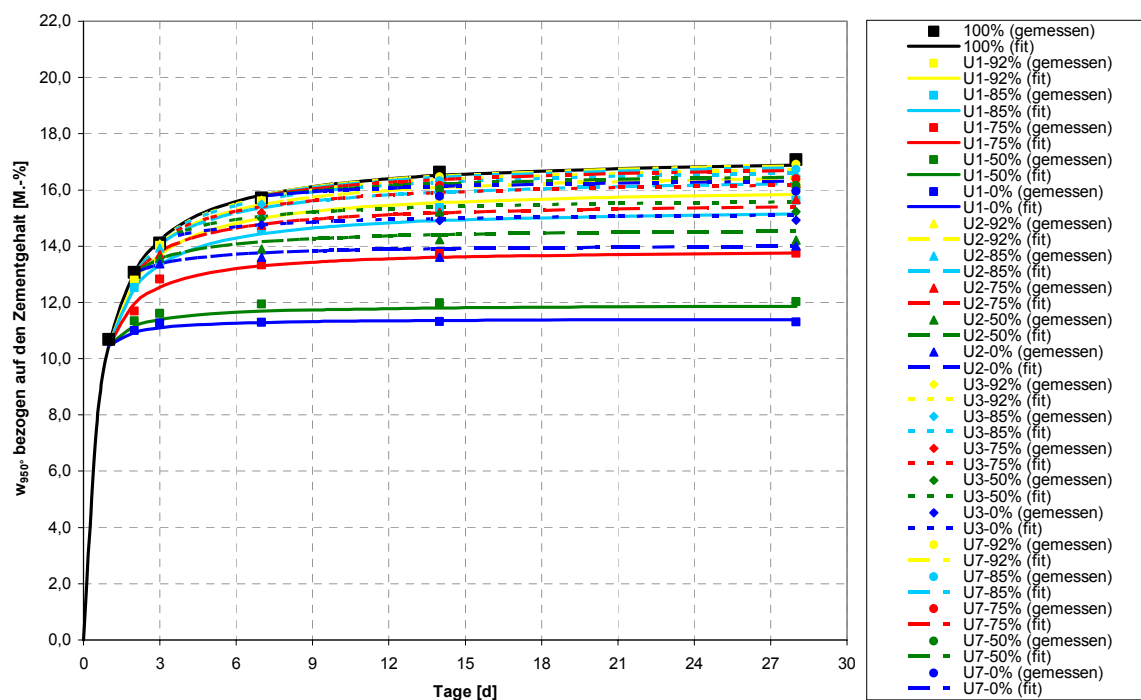


Bild A-36: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 4, Mörtel (CEM I 32,5 R; w/z=0,50)

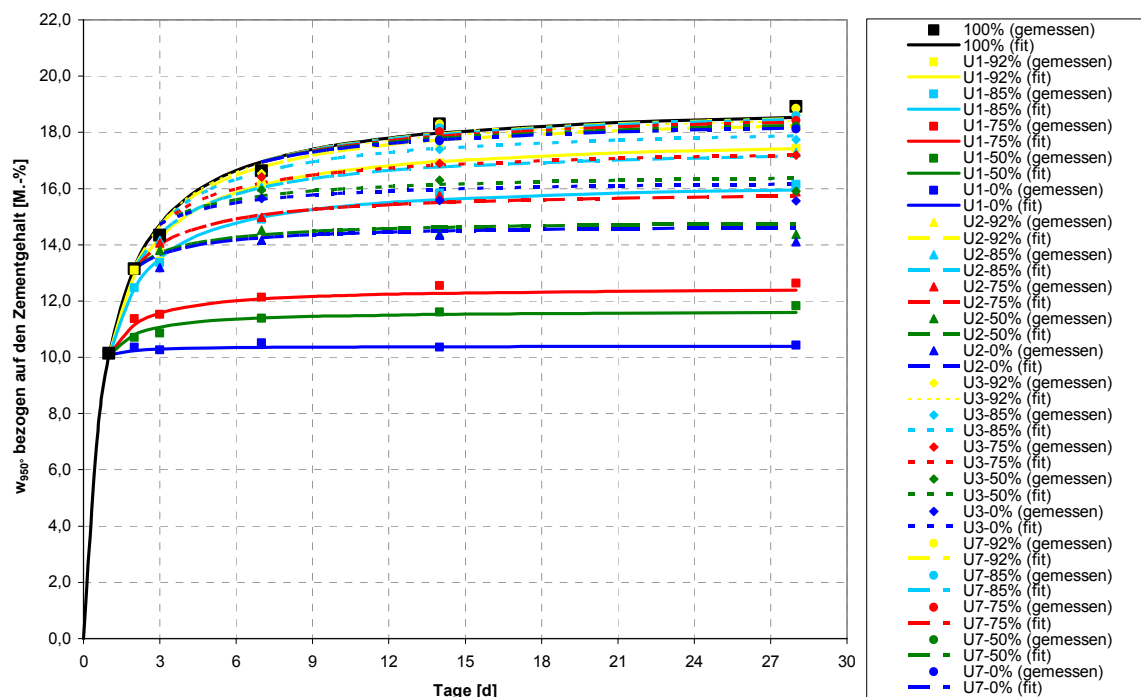


Bild A-37: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 5, Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)

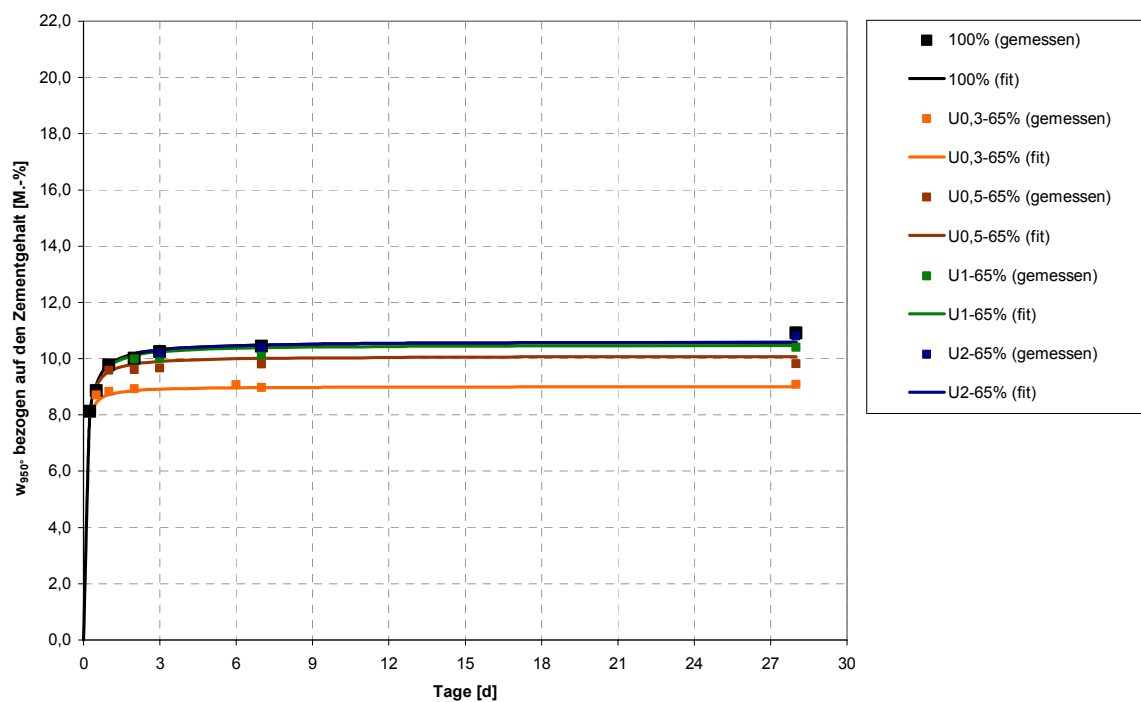


Bild A-38: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 11, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)

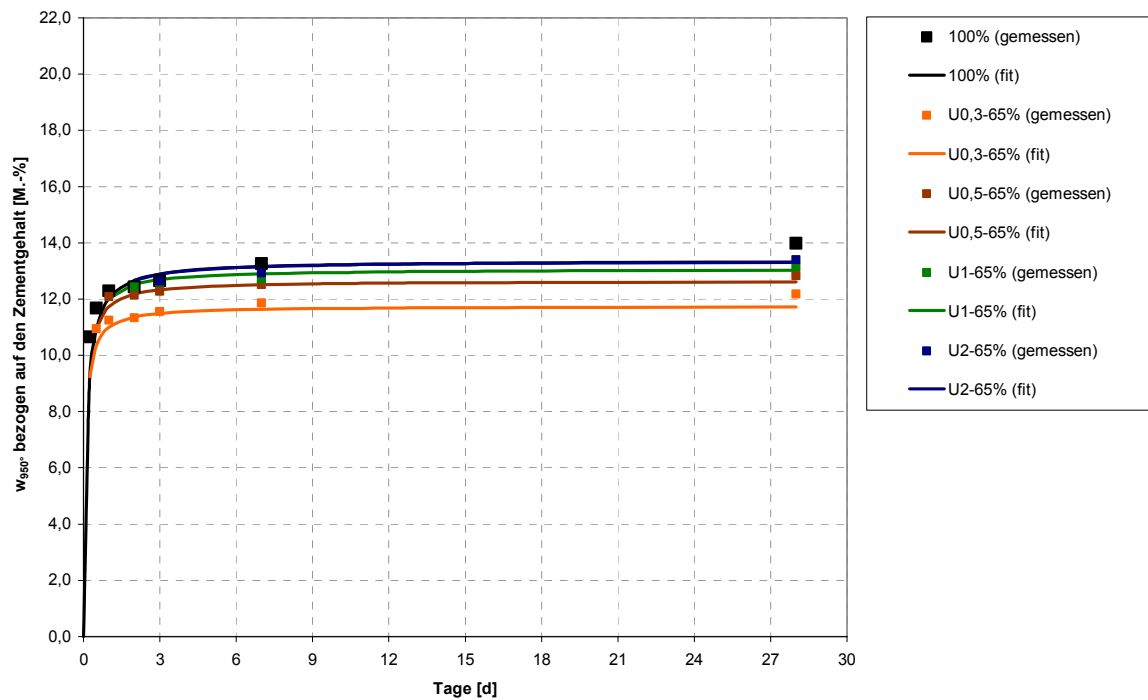


Bild A-39: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbaren Wassers von Mischung 12, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)

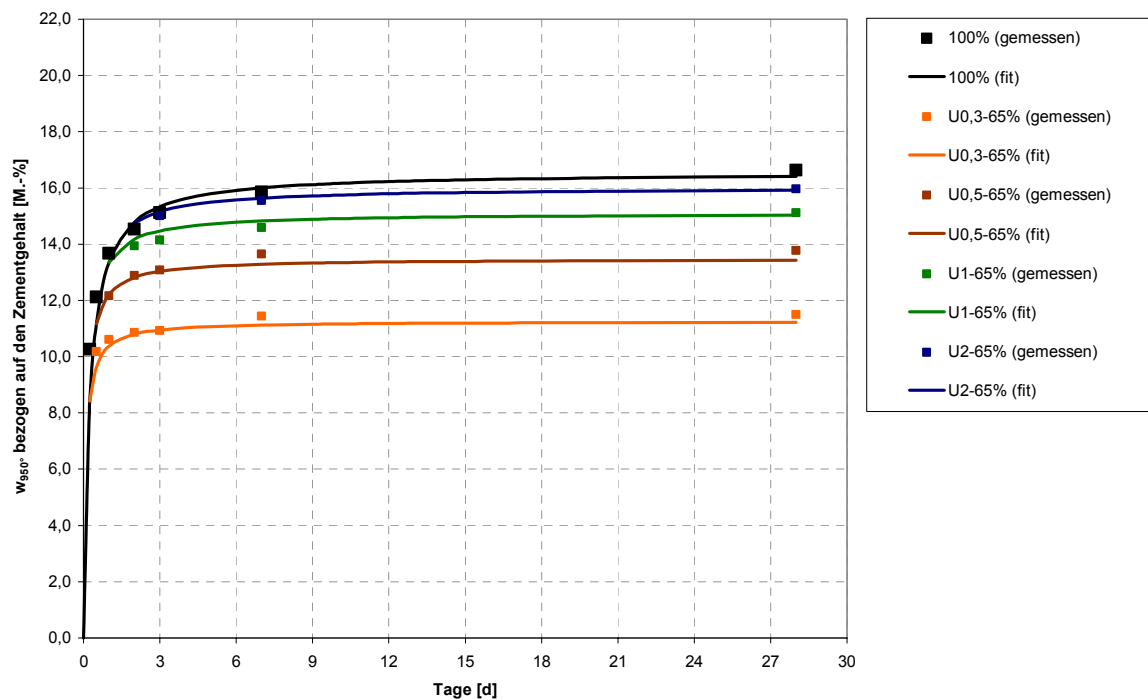


Bild A-40: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbaren Wassers von Mischung 13, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)

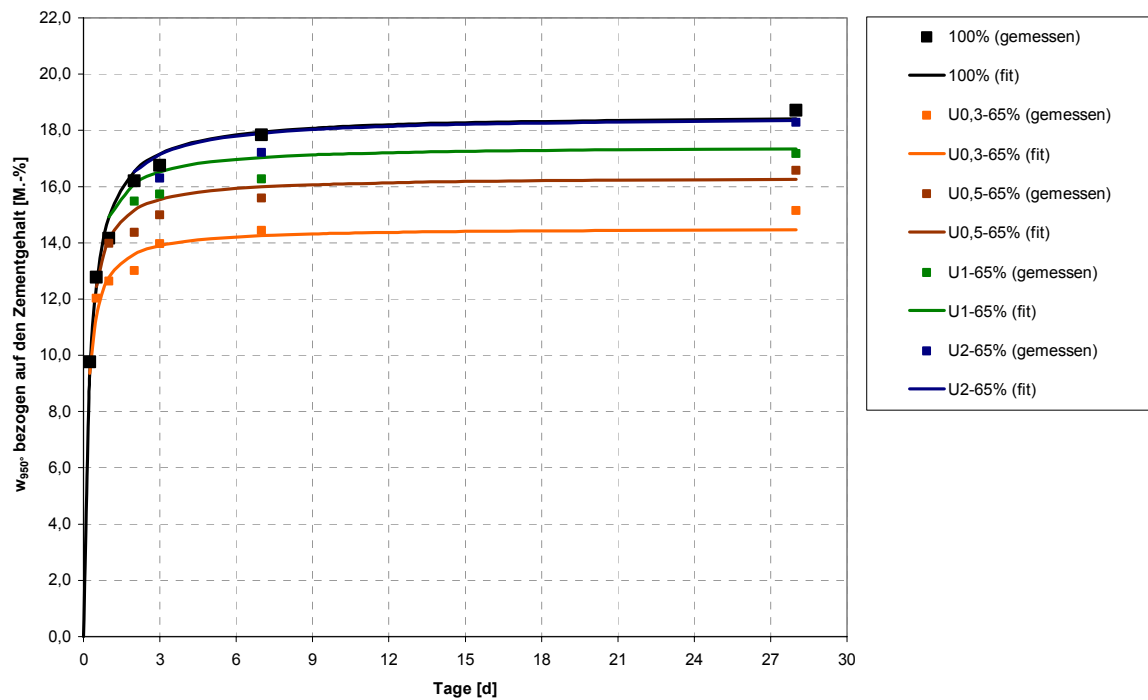


Bild A-41: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 14, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)

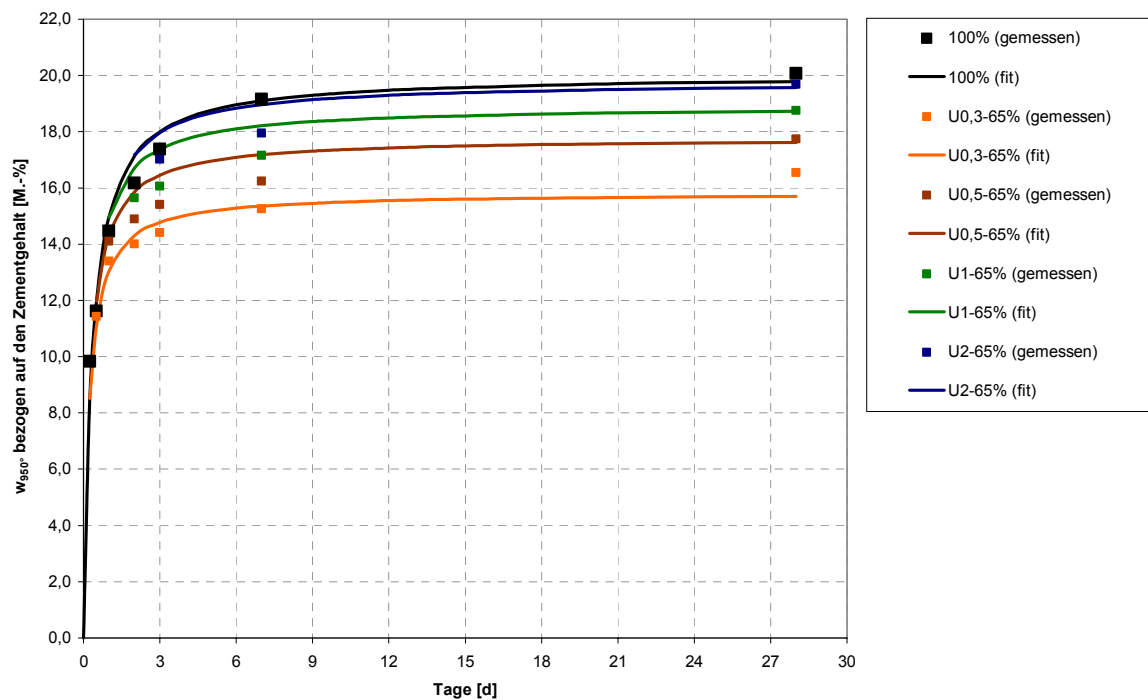


Bild A-42: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfbar Wassers von Mischung 15, Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)

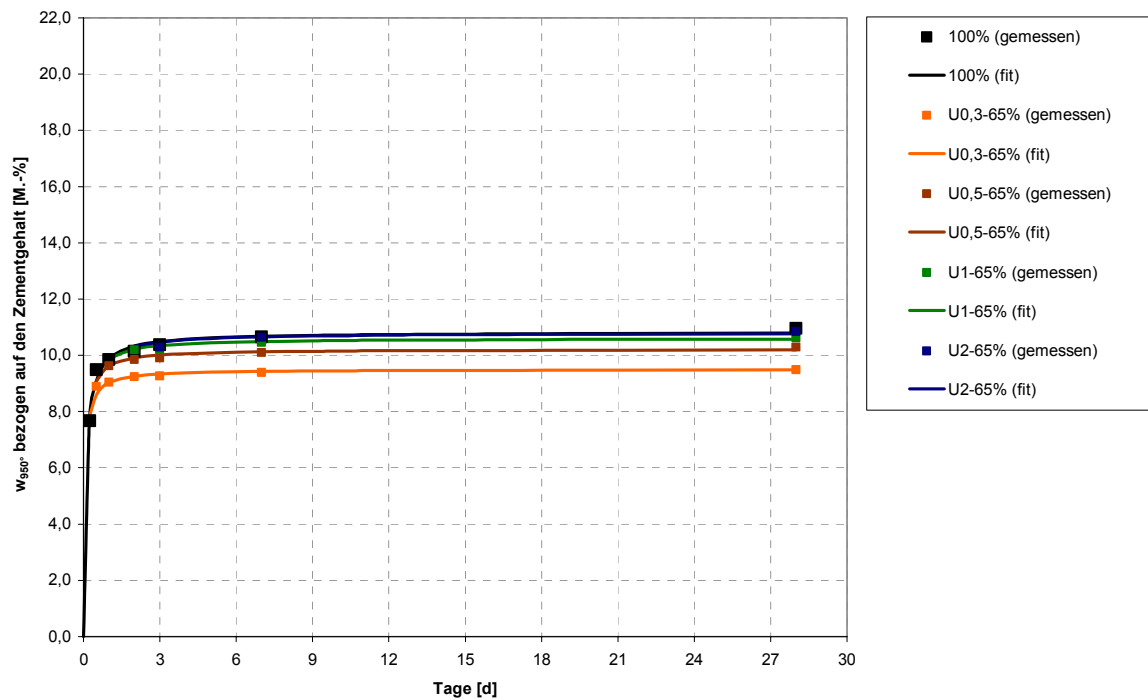


Bild A-43: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 16, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,20$)

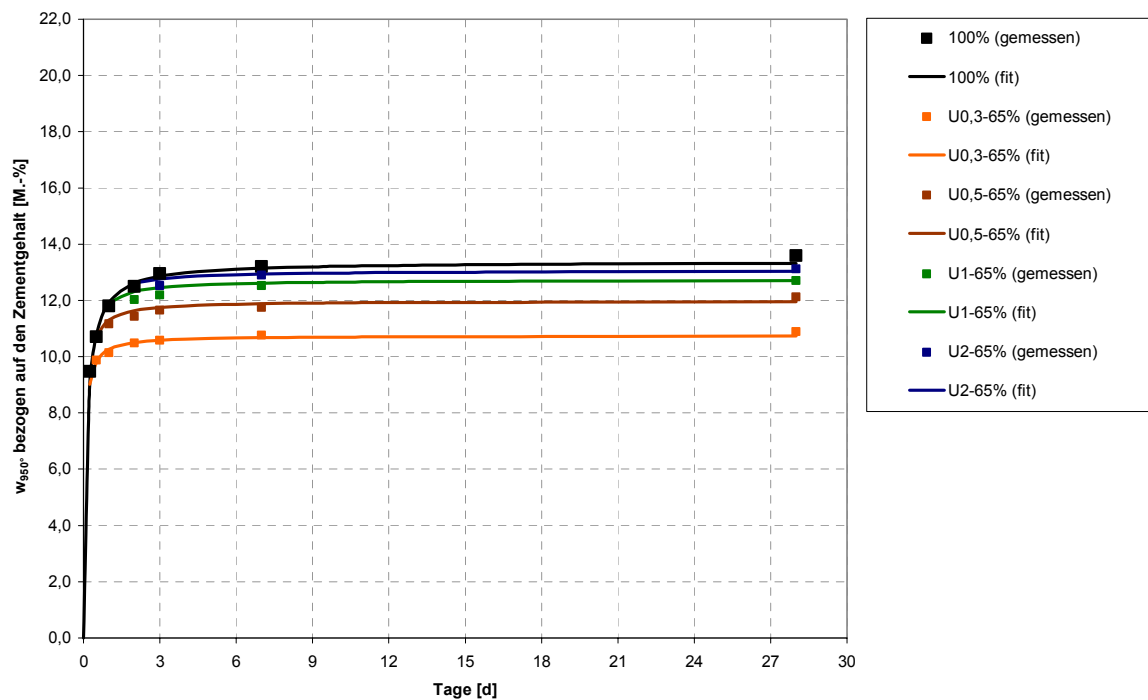


Bild A-44: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 17, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)

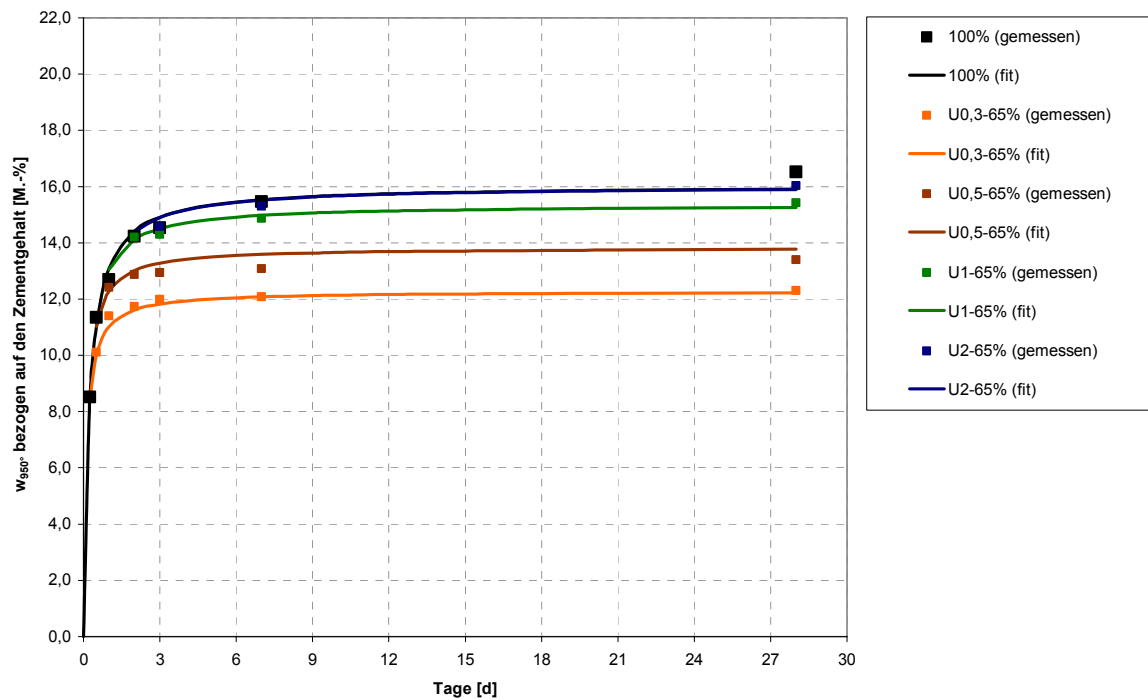


Bild A-45: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 18, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,40$)

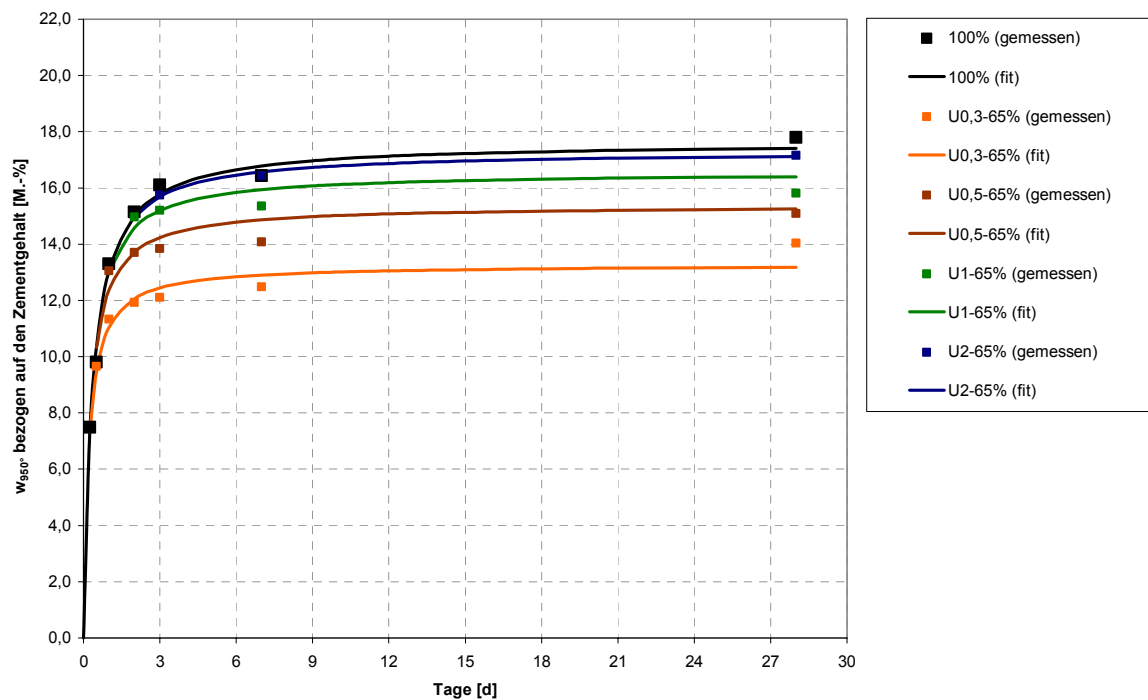


Bild A-46: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 19, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,50$)

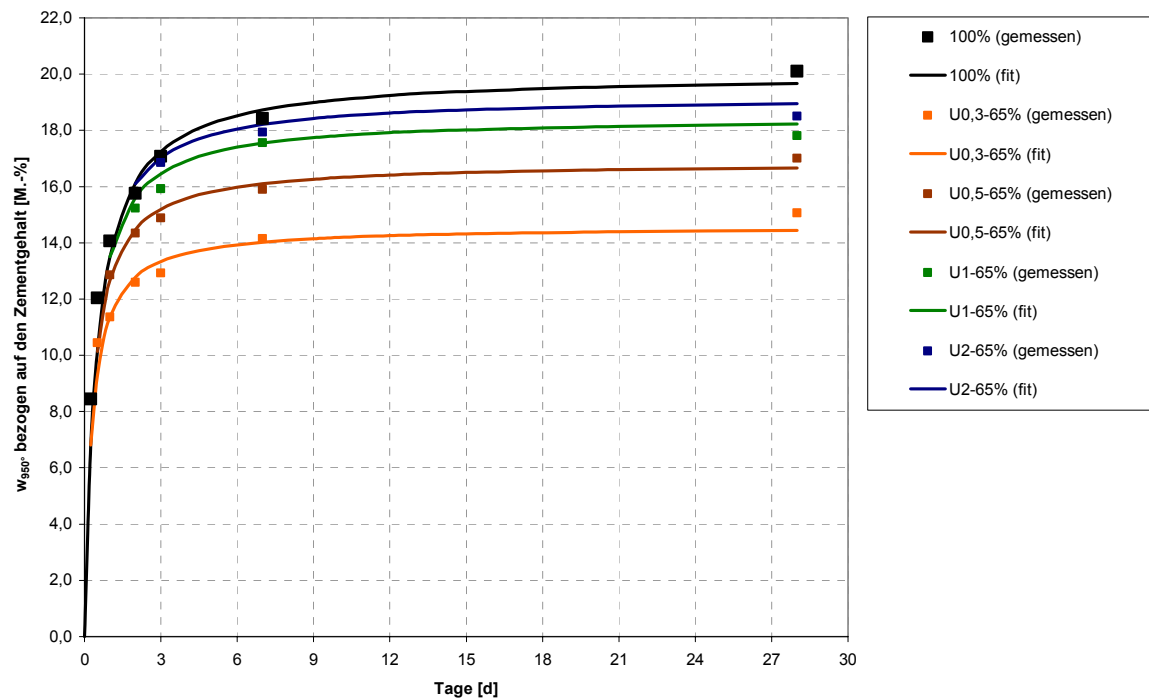


Bild A-47: Messwerte und Regressionskurven des nicht verdampfenden Wassers von Mischung 15, Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,60$)

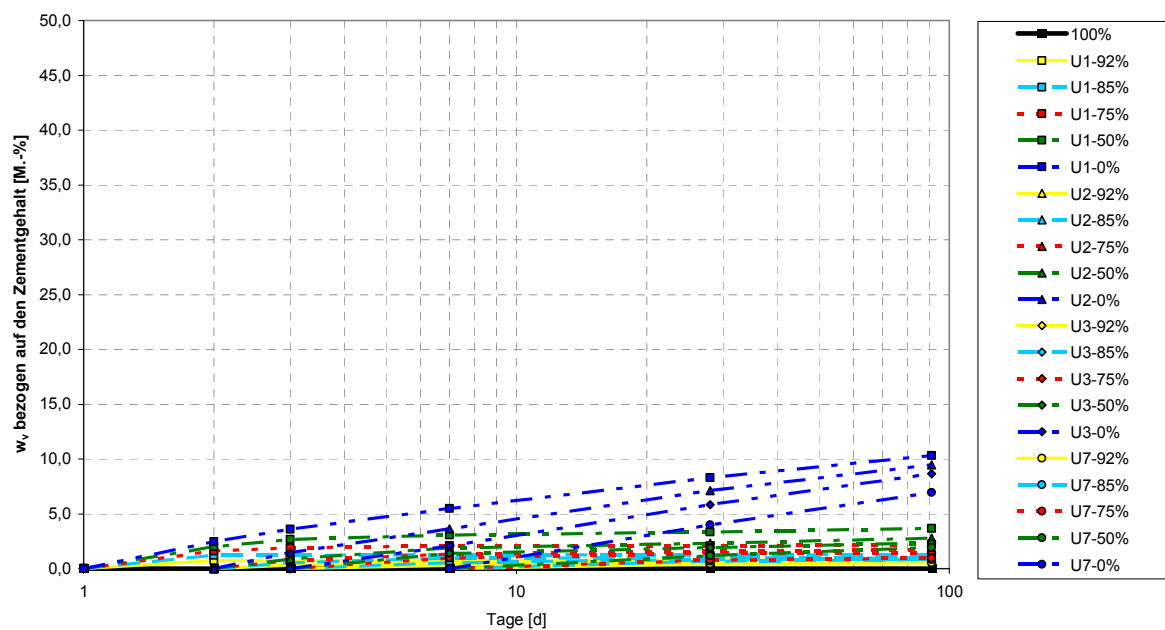


Bild A-48: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 1 (CEM I 32,5 R; $w/z=0,20$)

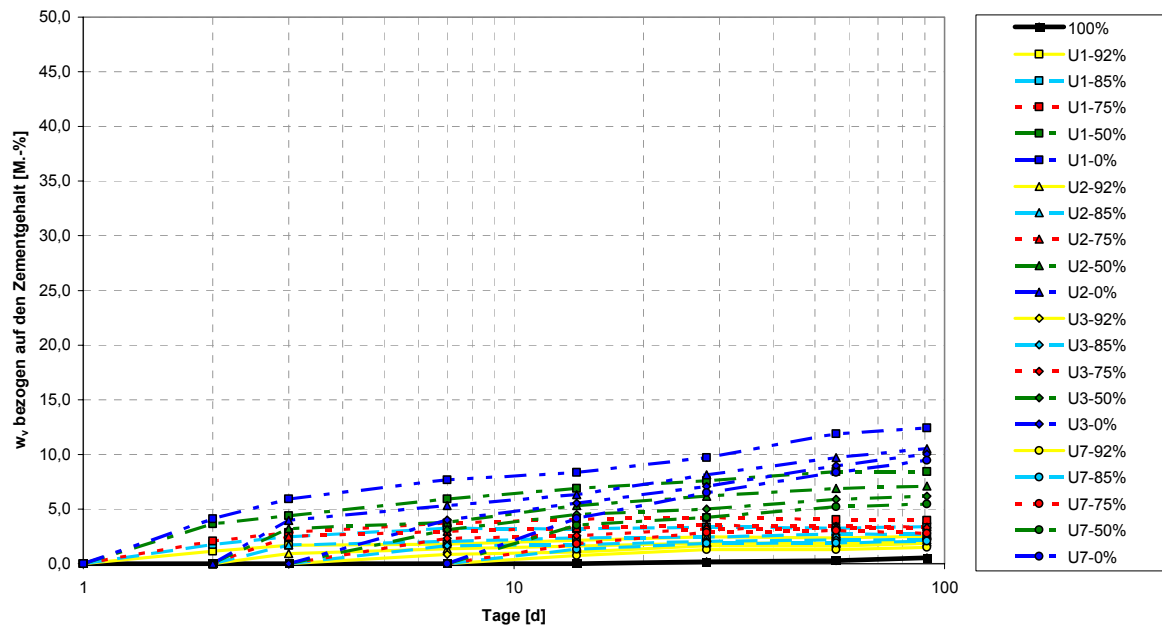


Bild A-49: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 2
(CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)

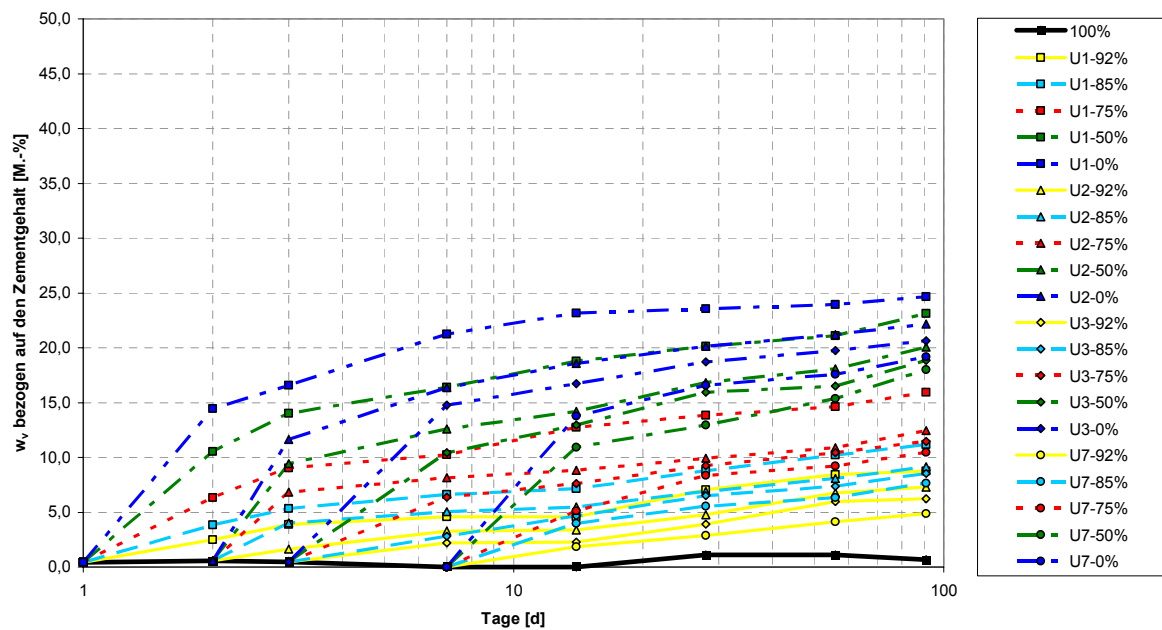


Bild A-50: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 3
(CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)

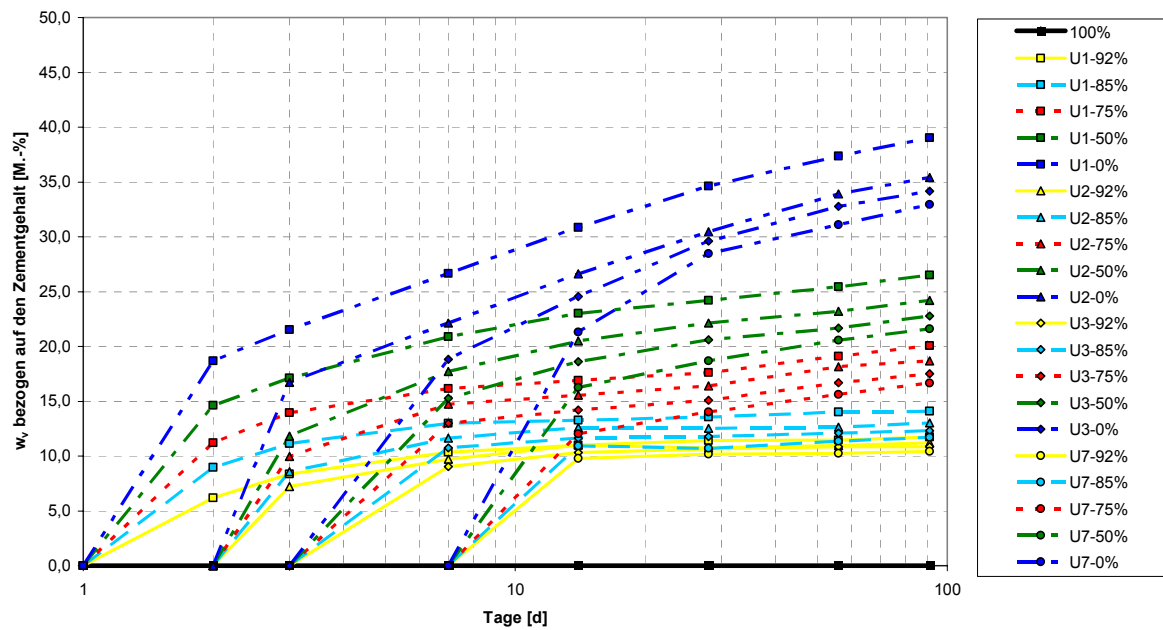


Bild A-51: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 4
(CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)

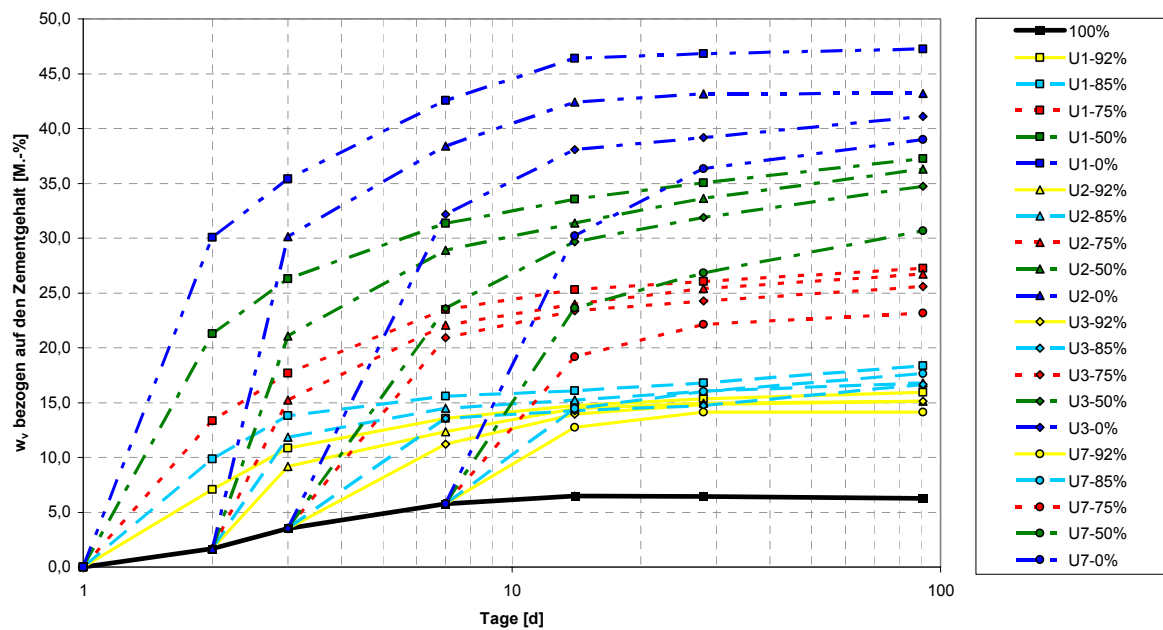


Bild A-52: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 5
(CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)

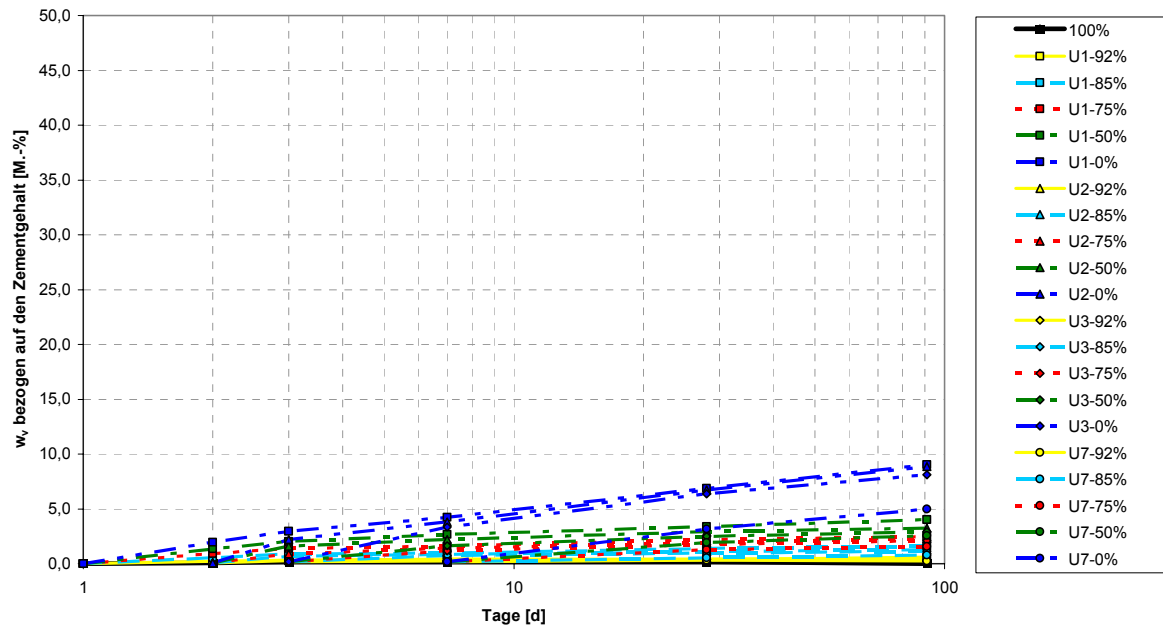


Bild A-53: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 6
(CEM I 42,5 R; $w/z=0,20$)

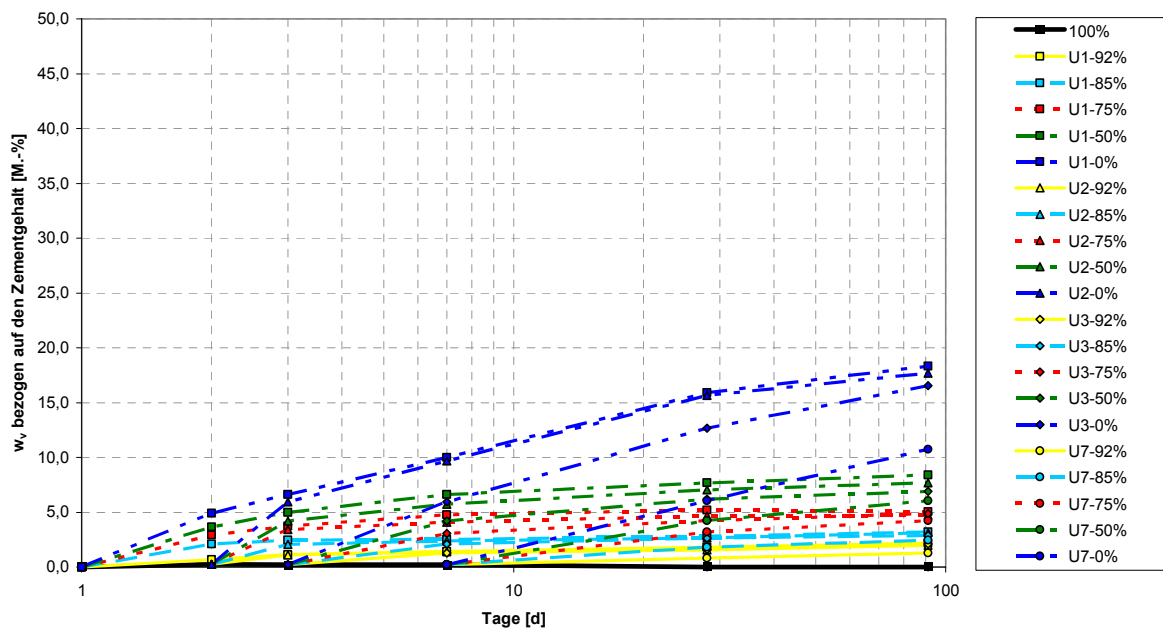


Bild A-54: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 7
(CEM I 42,5 R; $w/z=0,30$)

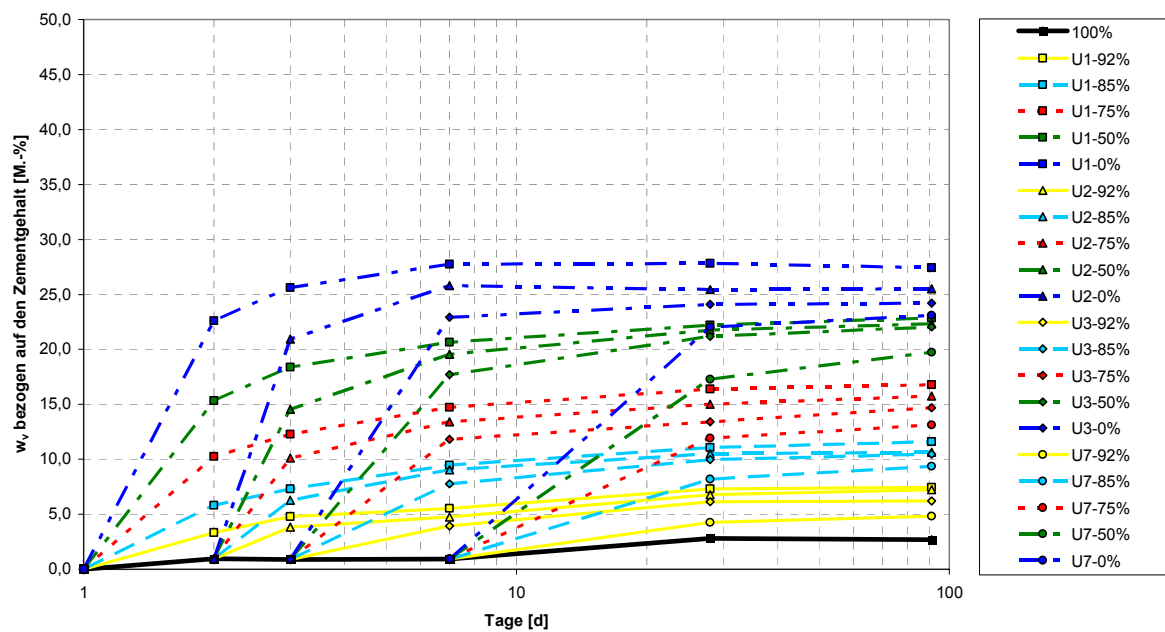


Bild A-55: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 8
(CEM I 42,5 R; $w/z=0,40$)

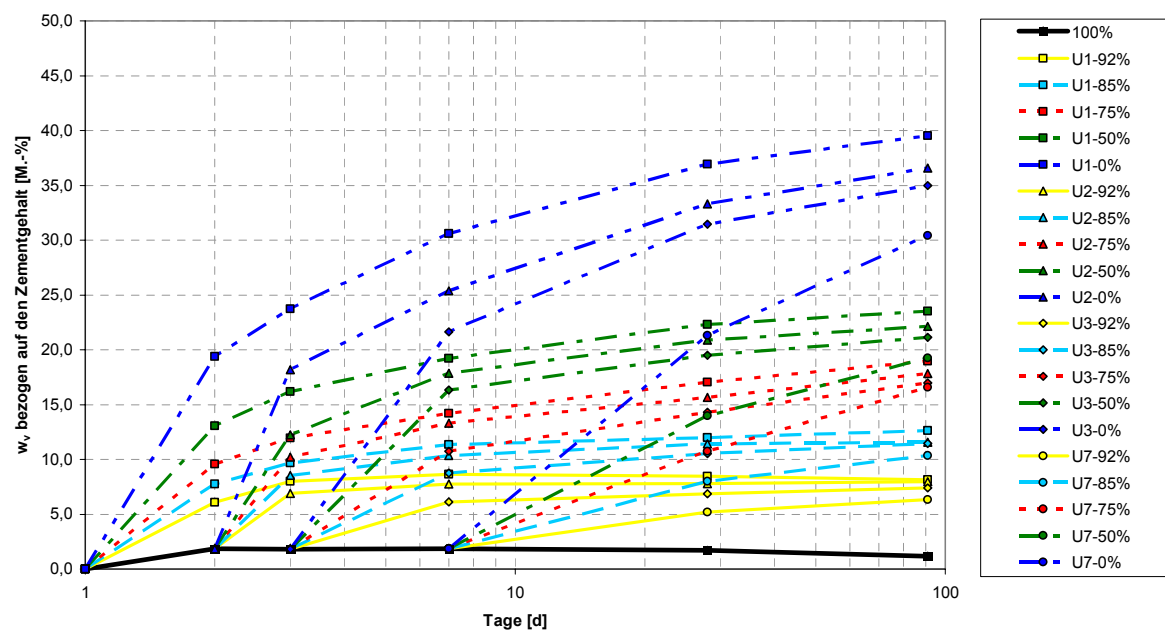


Bild A-56: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 9
(CEM I 42,5 R; $w/z=0,50$)

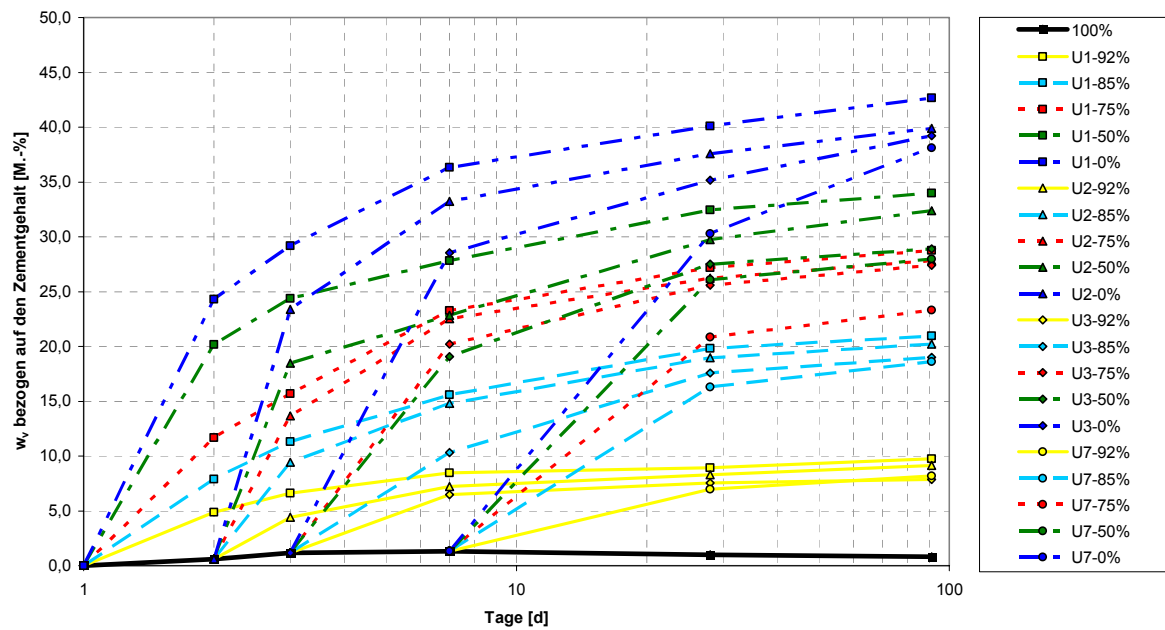


Bild A-57: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 10
(CEM I 42,5 R; $w/z=0,60$)

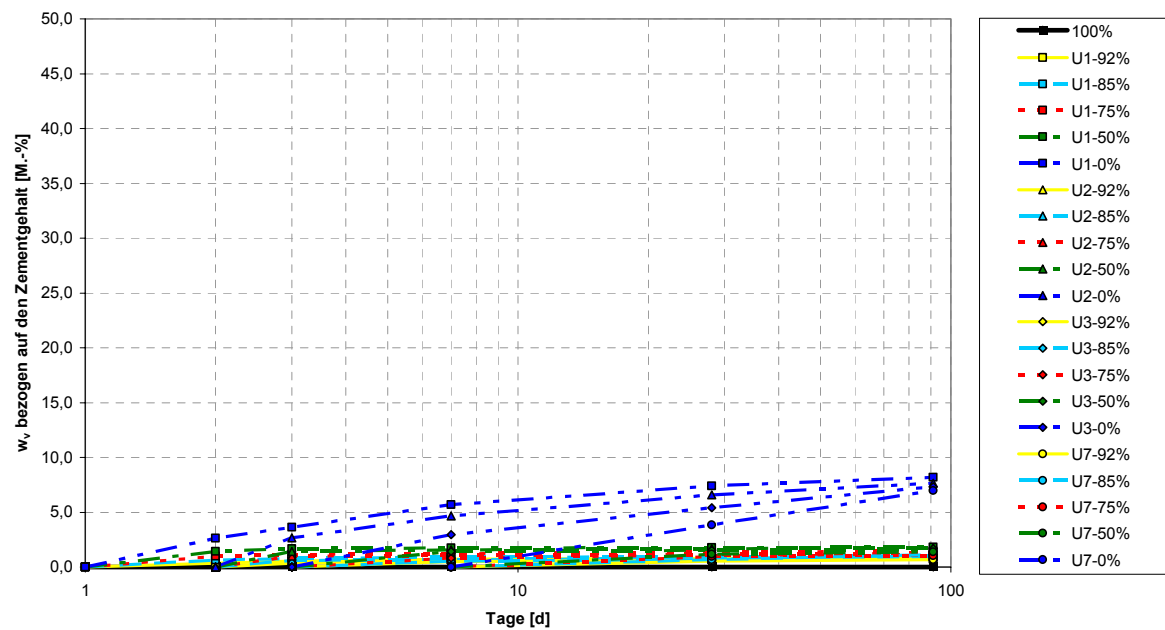


Bild A-58: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 11
(CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)

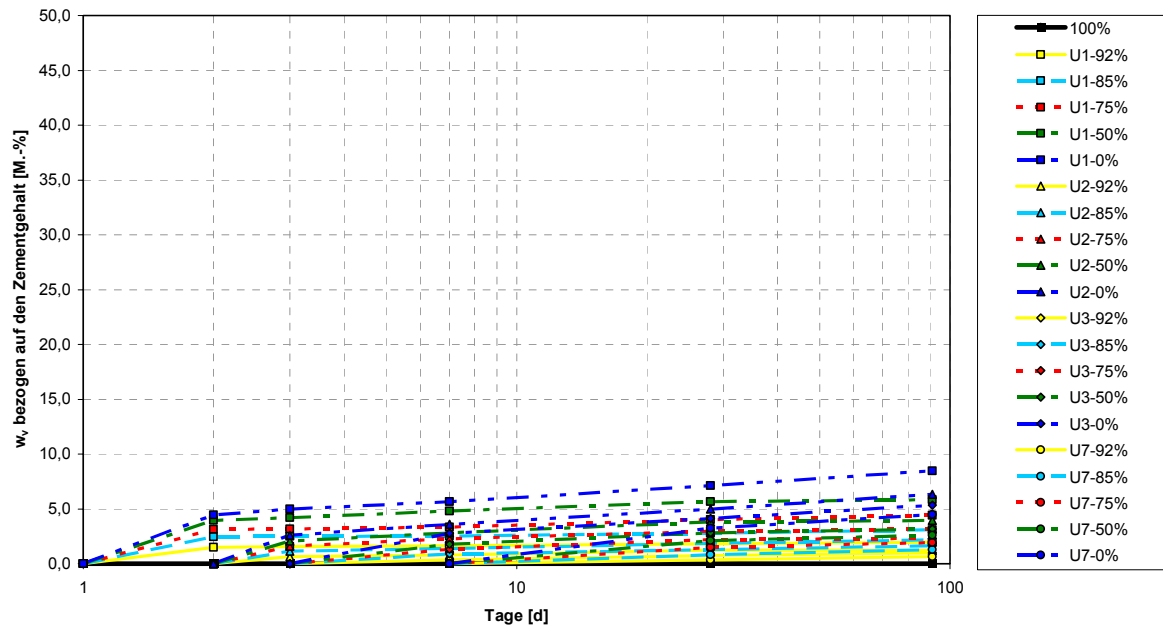


Bild A-59: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 12
(CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)

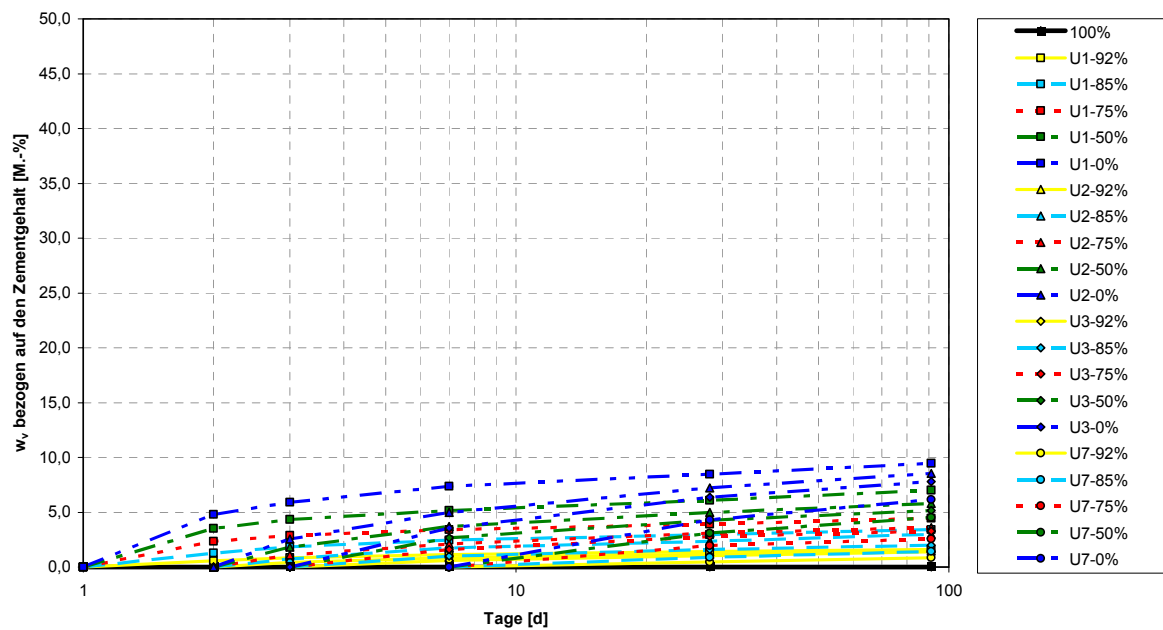


Bild A-60: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 13
(CEM I 52,5 R; $w/z=0,40$)

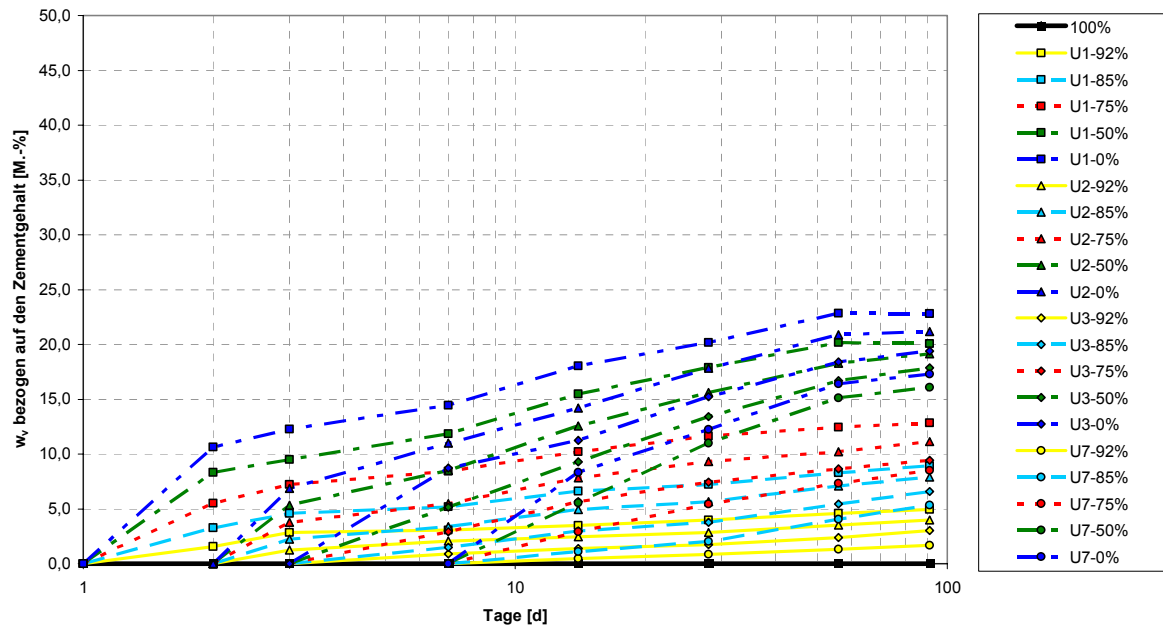


Bild A-61: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 14
(CEM I 52,5 R; $w/z=0,50$)

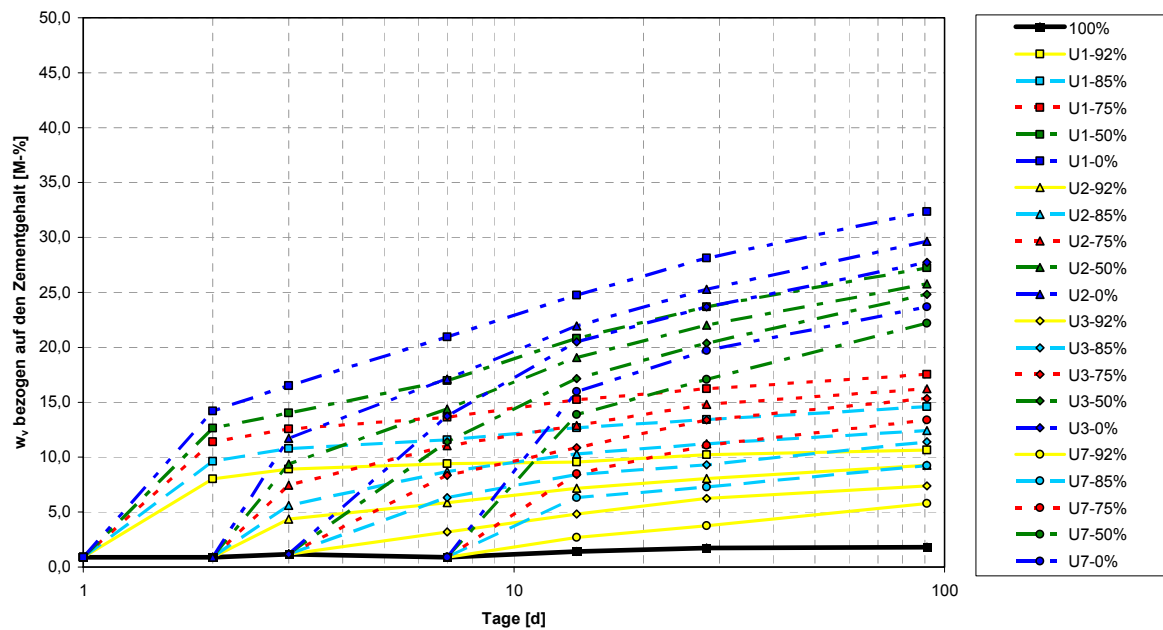


Bild A-62: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 15
(CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)

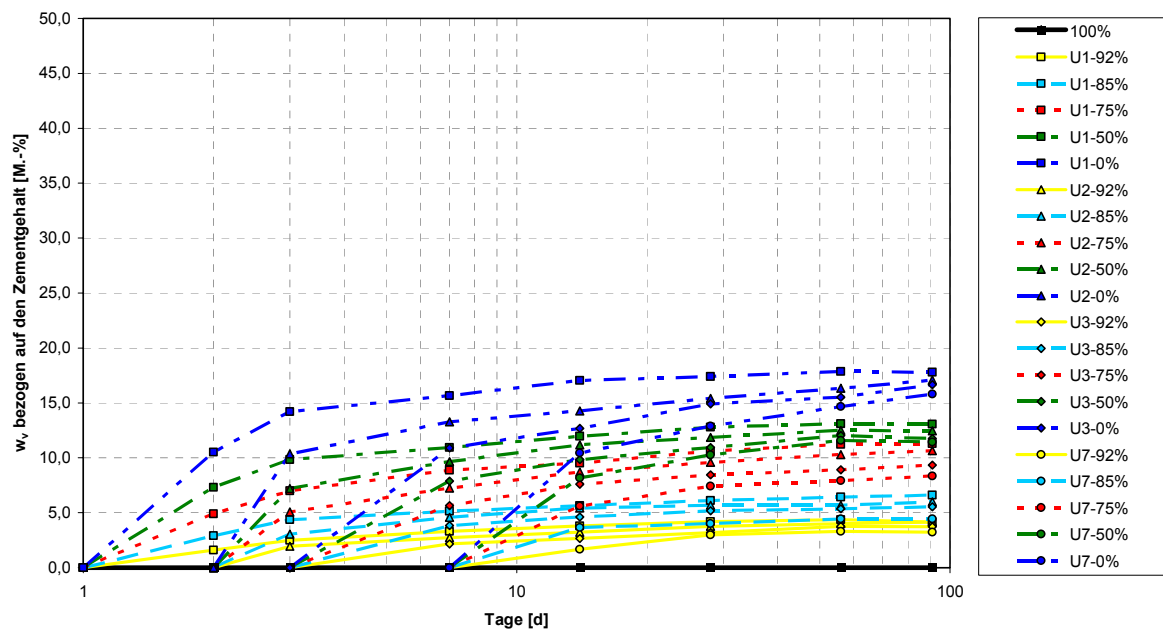


Bild A-63: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 21
(CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,30$)

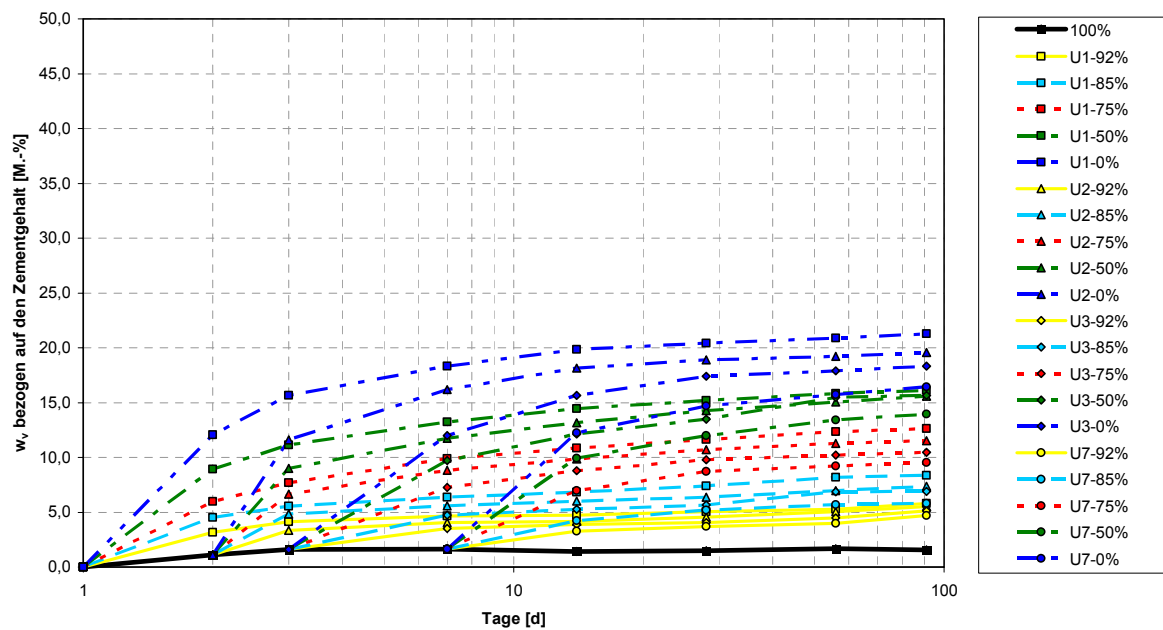


Bild A-64: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 22
(CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,40$)

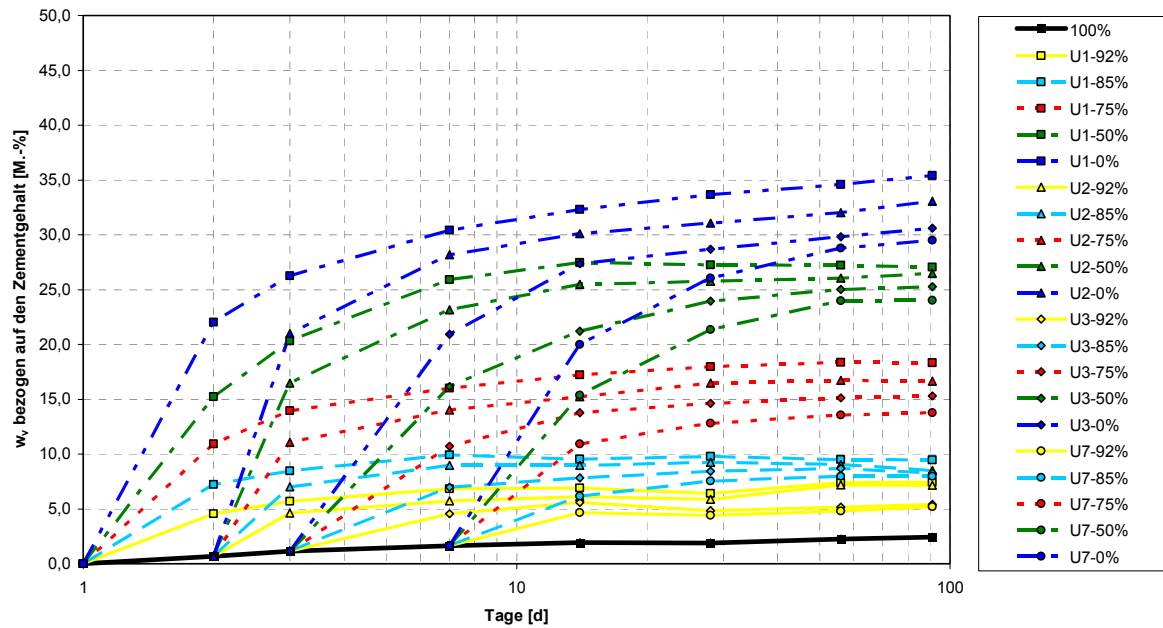


Bild A-65: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 23
(CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,50$)

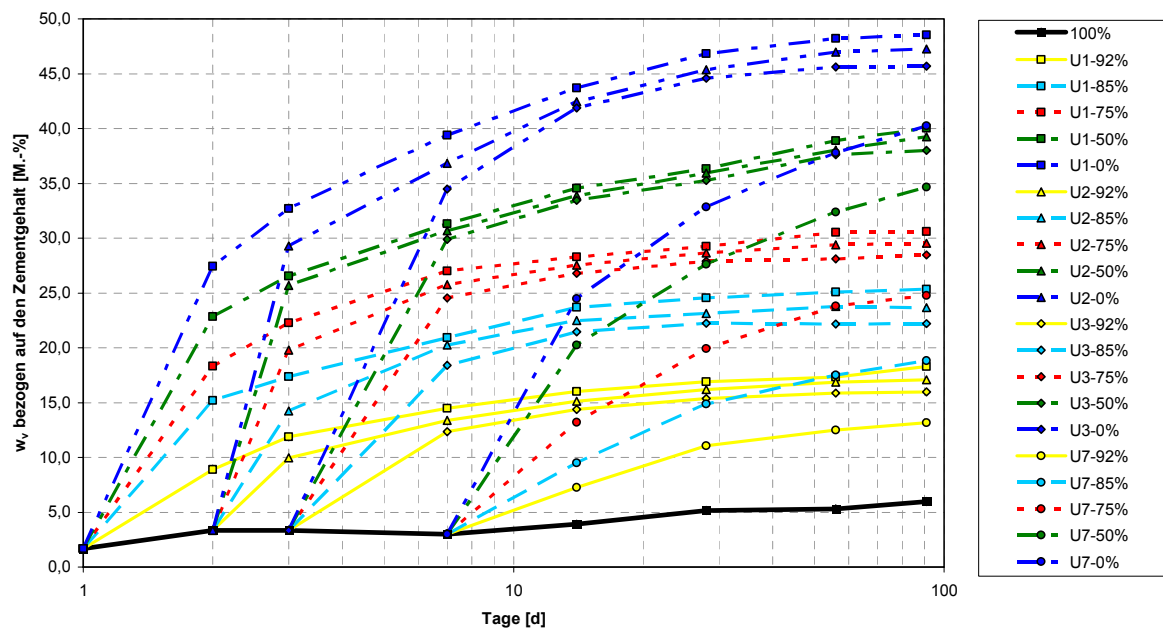


Bild A-66: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 24
(CEM III/A 32,5 N; $w/z=0,60$)

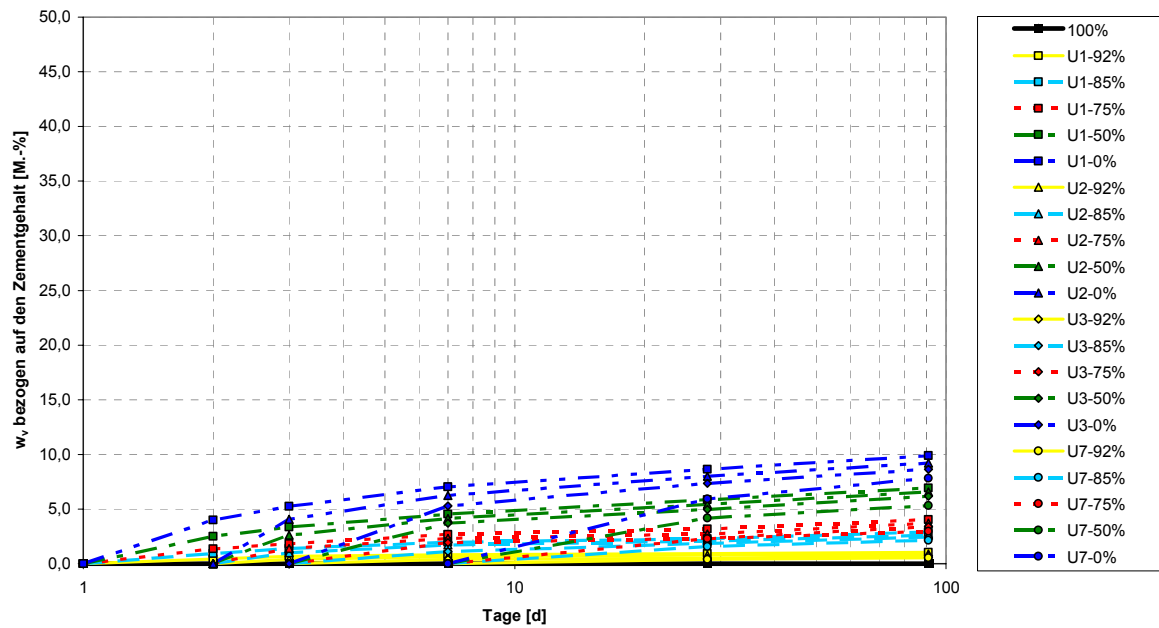


Bild A-67: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 25
(CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,30$)

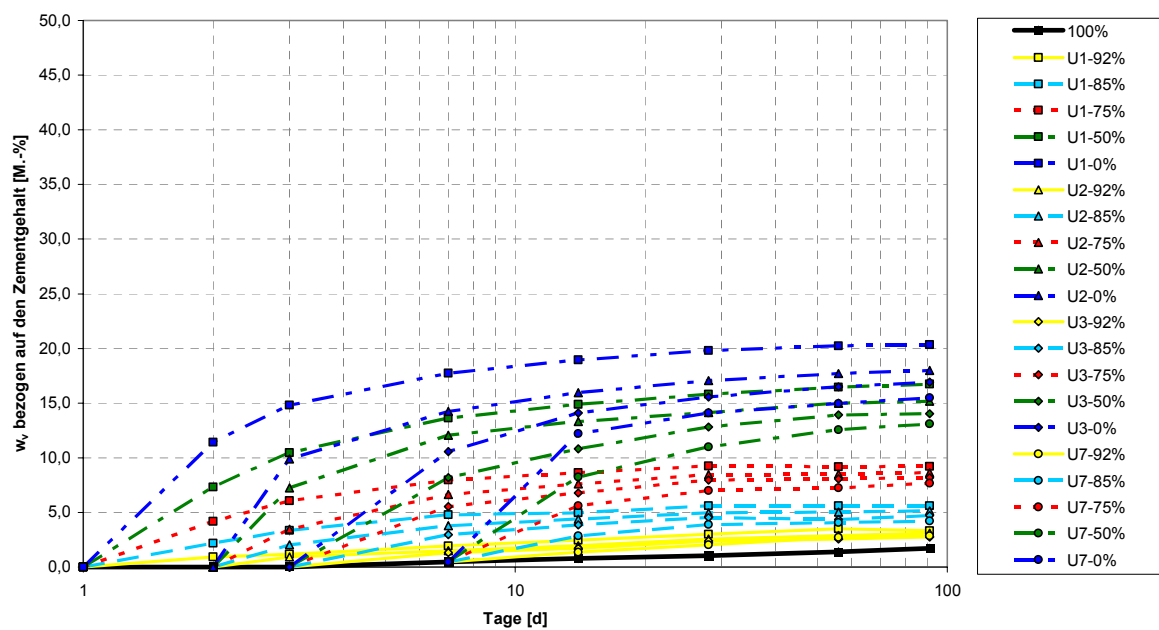


Bild A-68: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 26
(CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,40$)

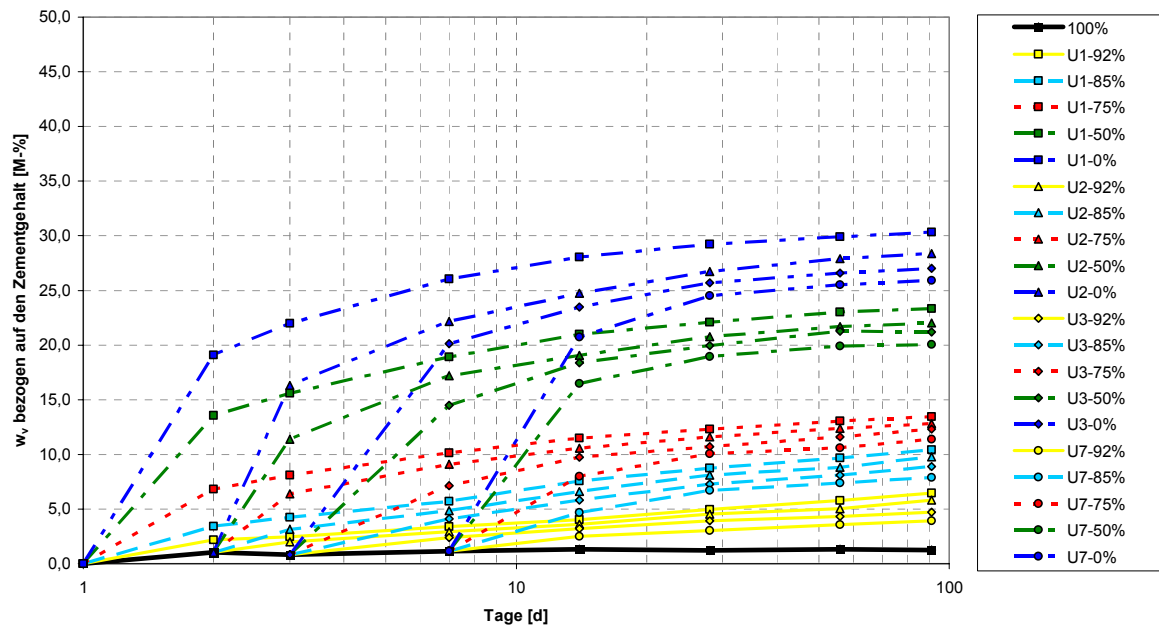


Bild A-69: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 27
(CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,50$)

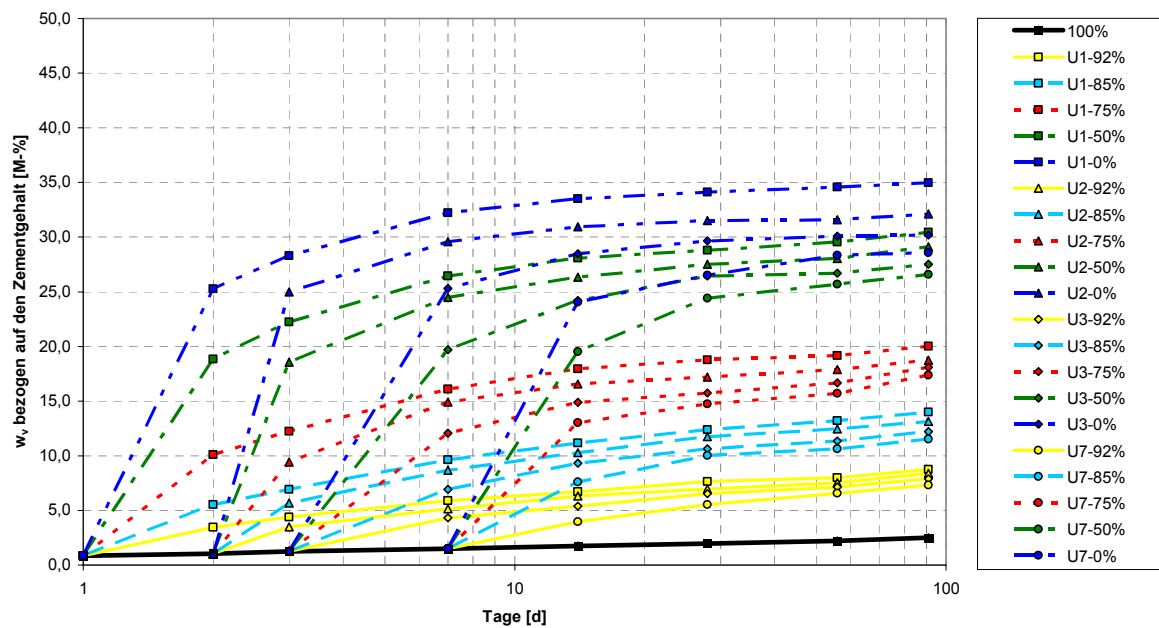


Bild A-70: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 28
(CEM III/A 52,5 N; $w/z=0,60$)

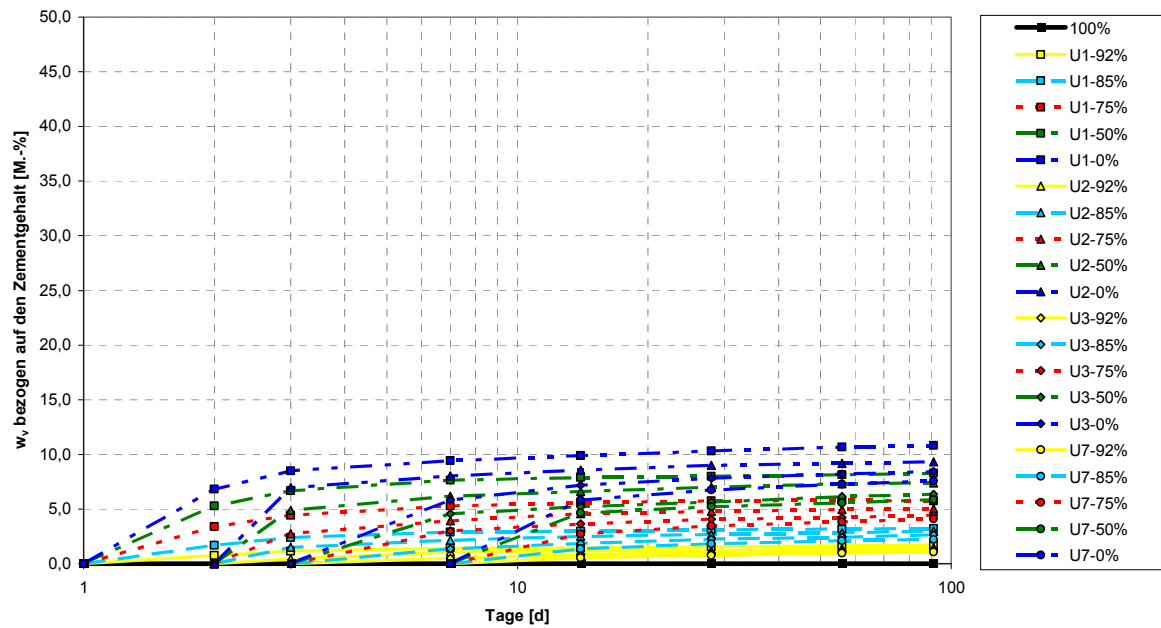


Bild A-71: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 29
(CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,30$)

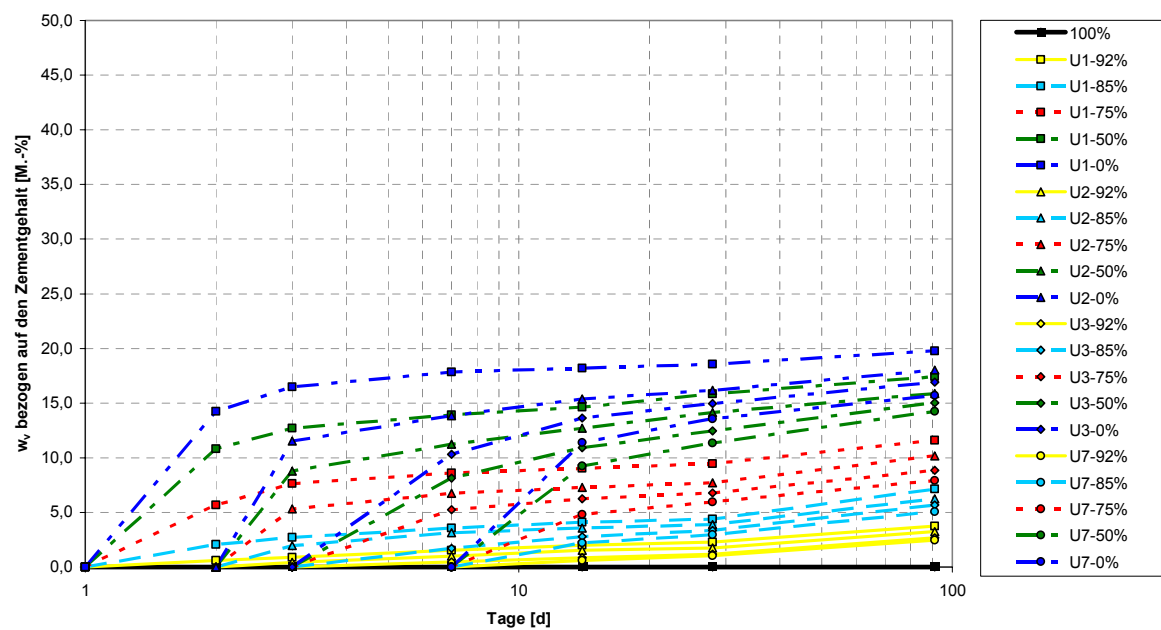


Bild A-72: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 30
(CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,40$)

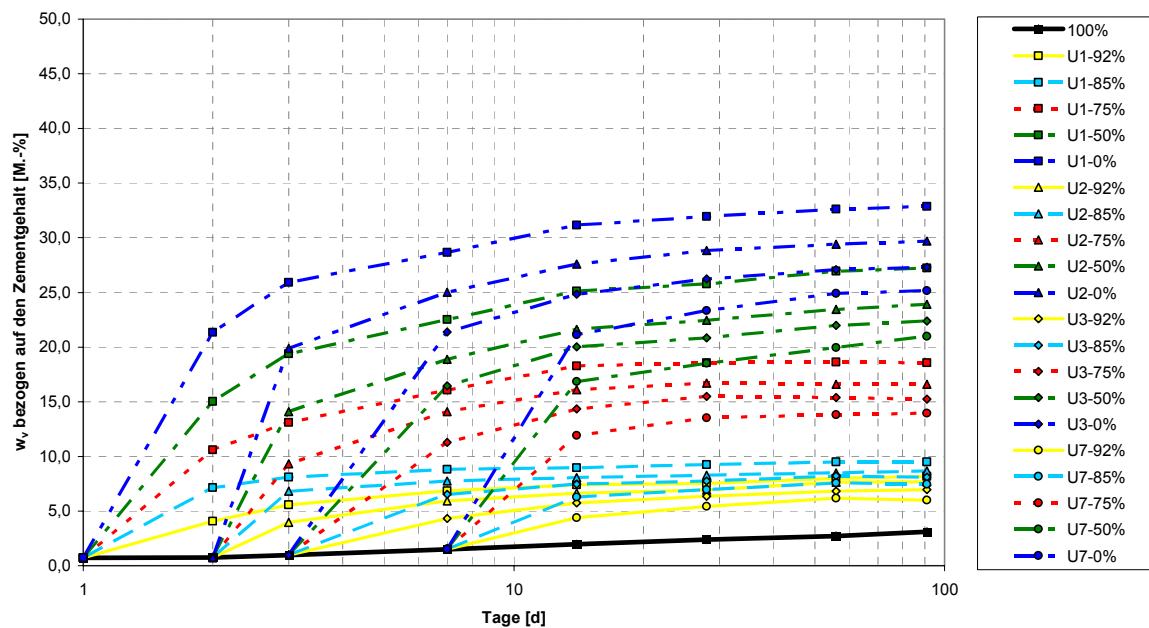


Bild A-73: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 31
(CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,50$)

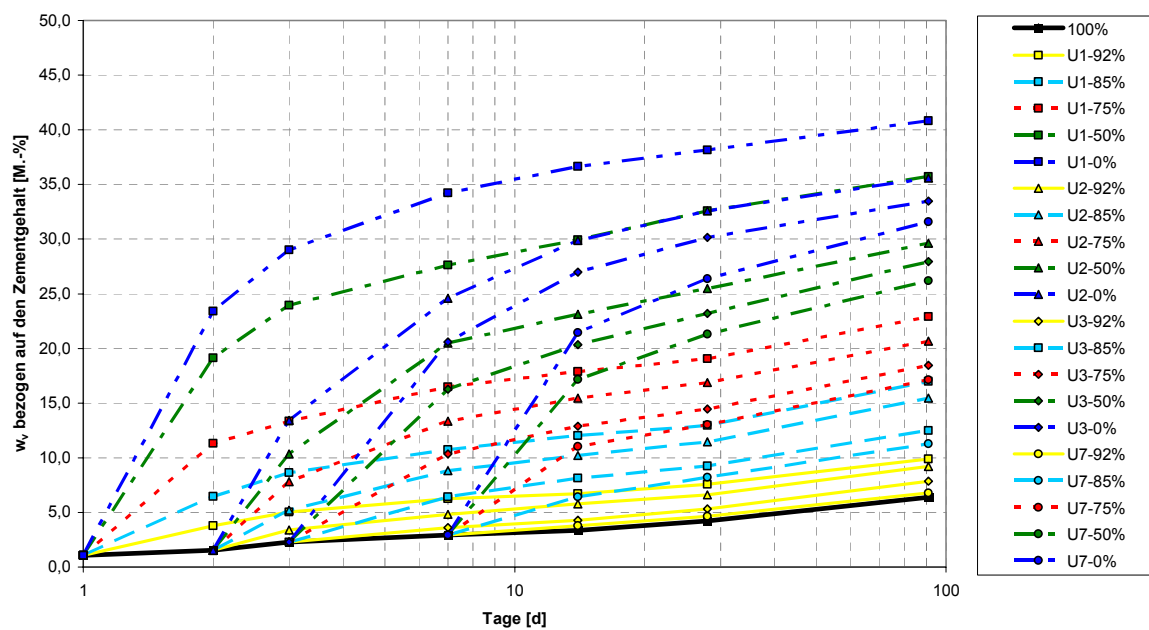


Bild A-74: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 32
(CEM III/B 32,5 N; $w/z=0,60$)

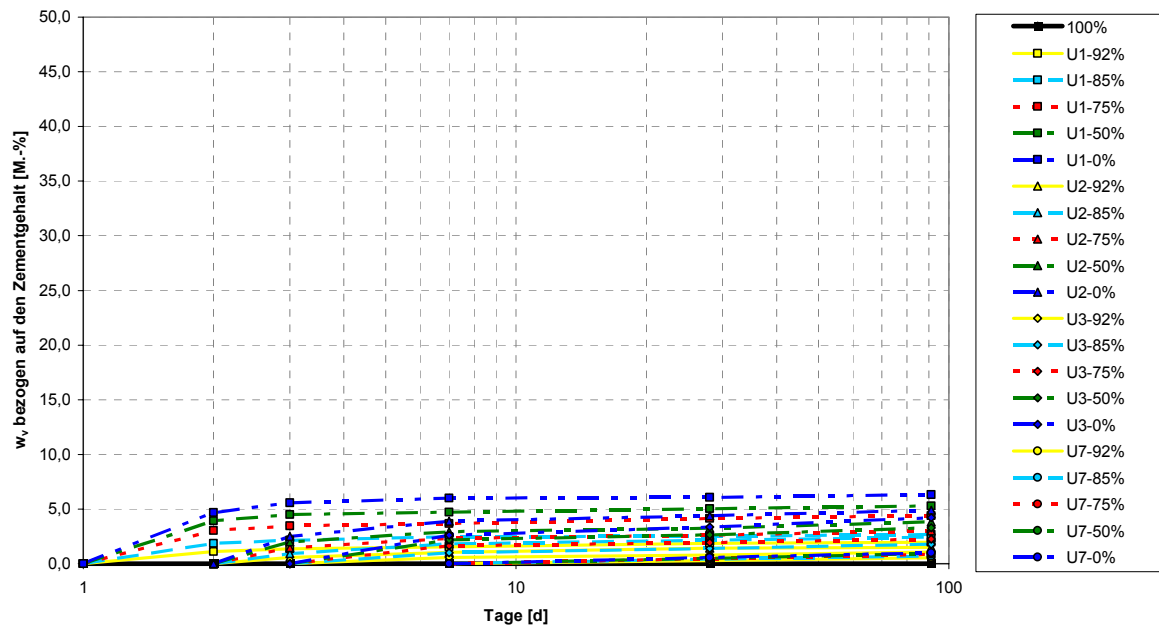


Bild A-75: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 33
(CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,30$)

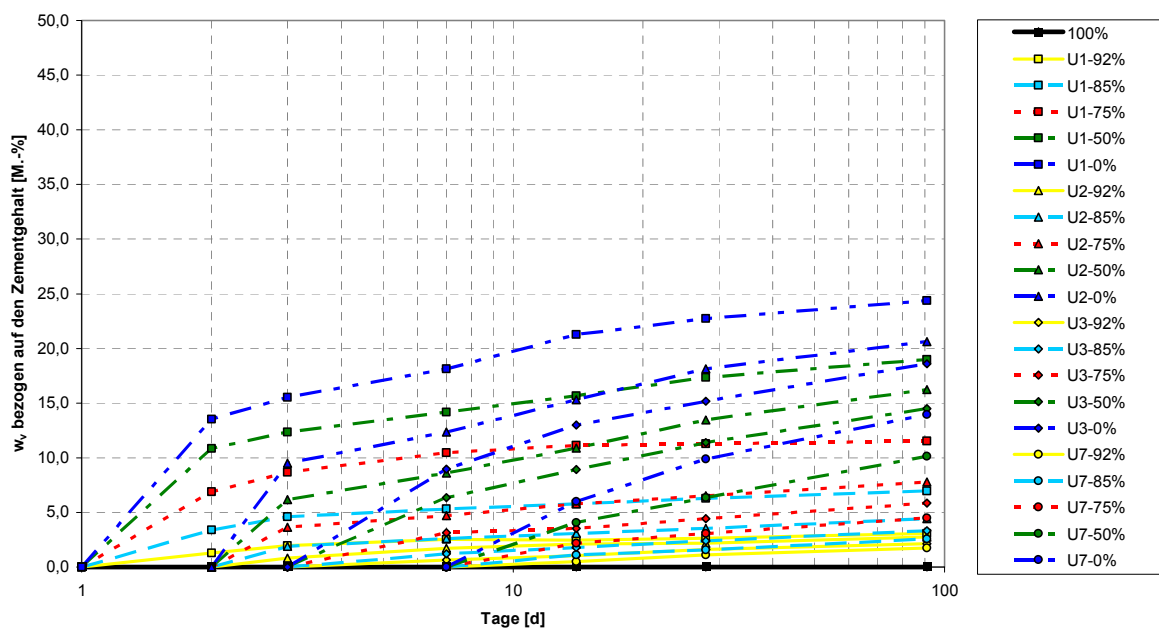


Bild A-76: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 34
(CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,40$)

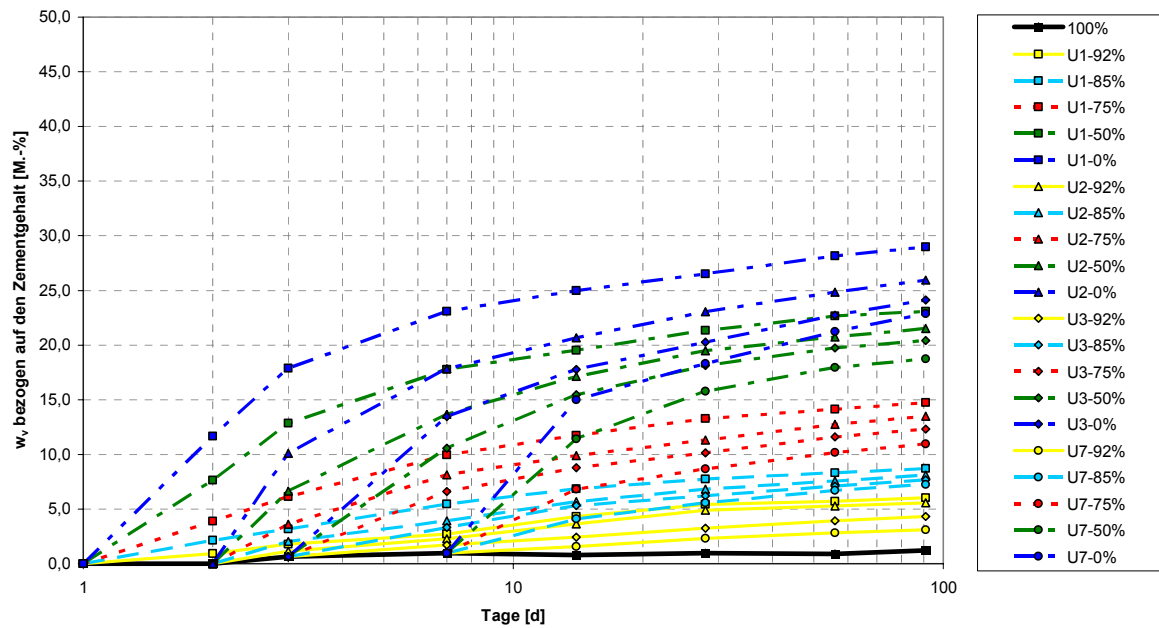


Bild A-77: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 35
(CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,50$)

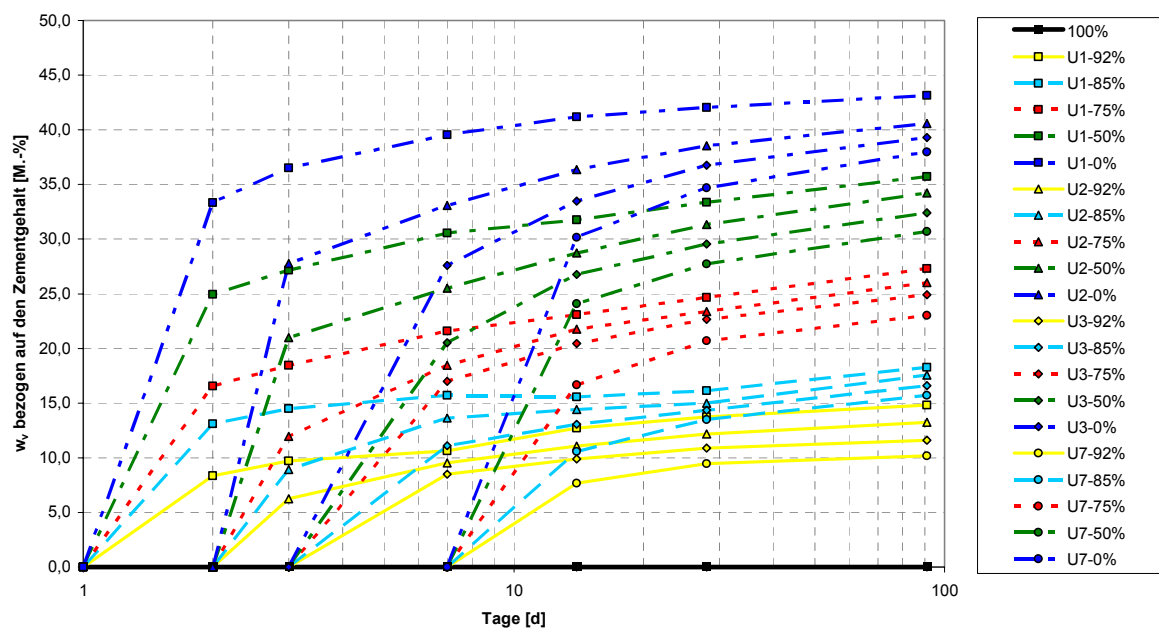


Bild A-78: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 36
(CEM I 32,5 R + 25 % SFA; $w/z=0,60$)

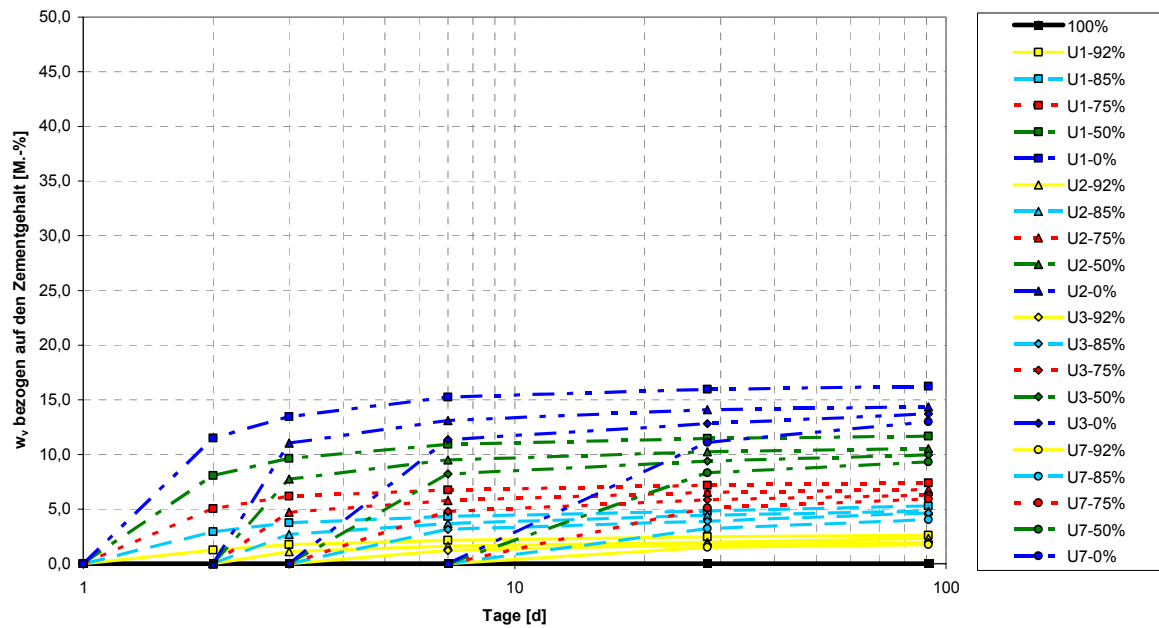


Bild A-79: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 37
(CEM I 32,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)

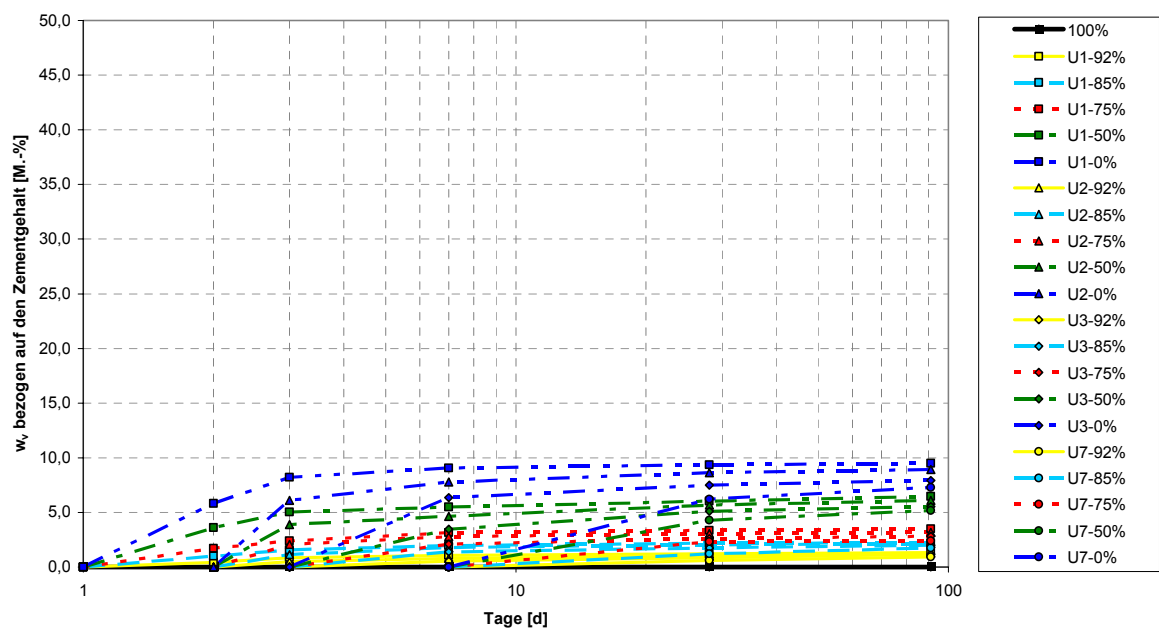


Bild A-80: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 38
(CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,30$)

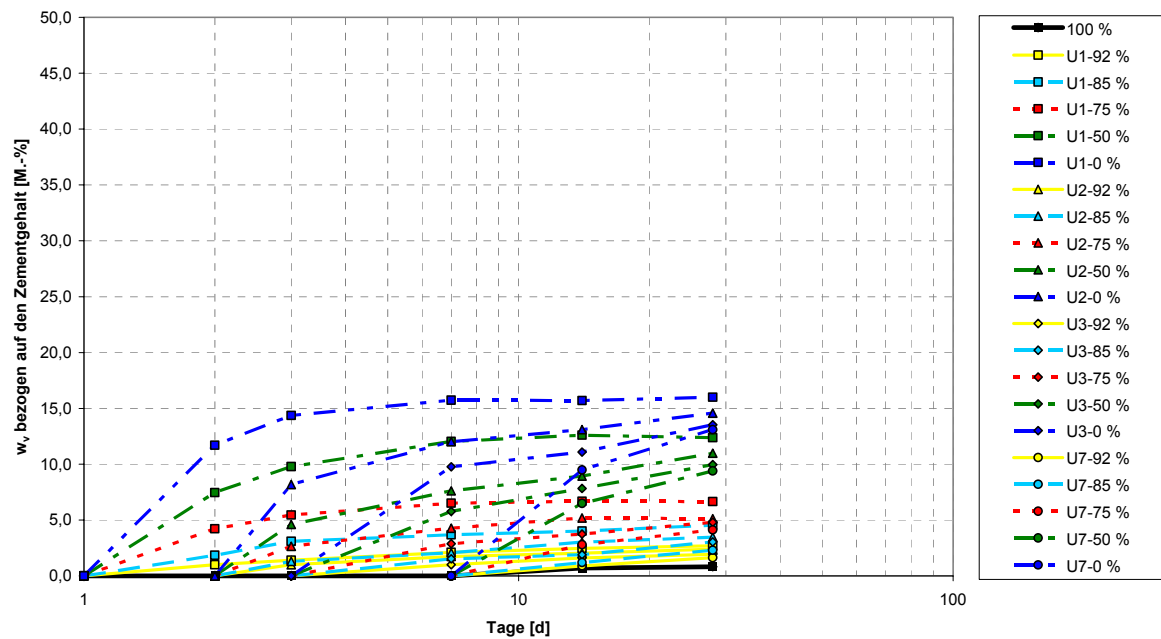


Bild A-81: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 2
Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,30$)

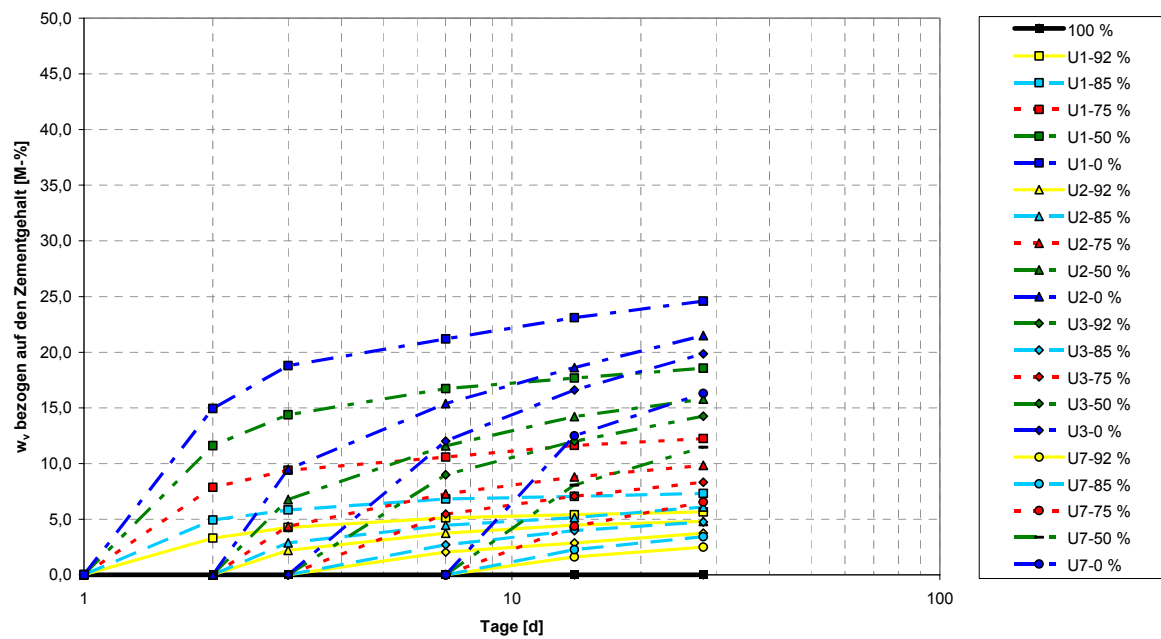


Bild A-82: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 3
Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,40$)

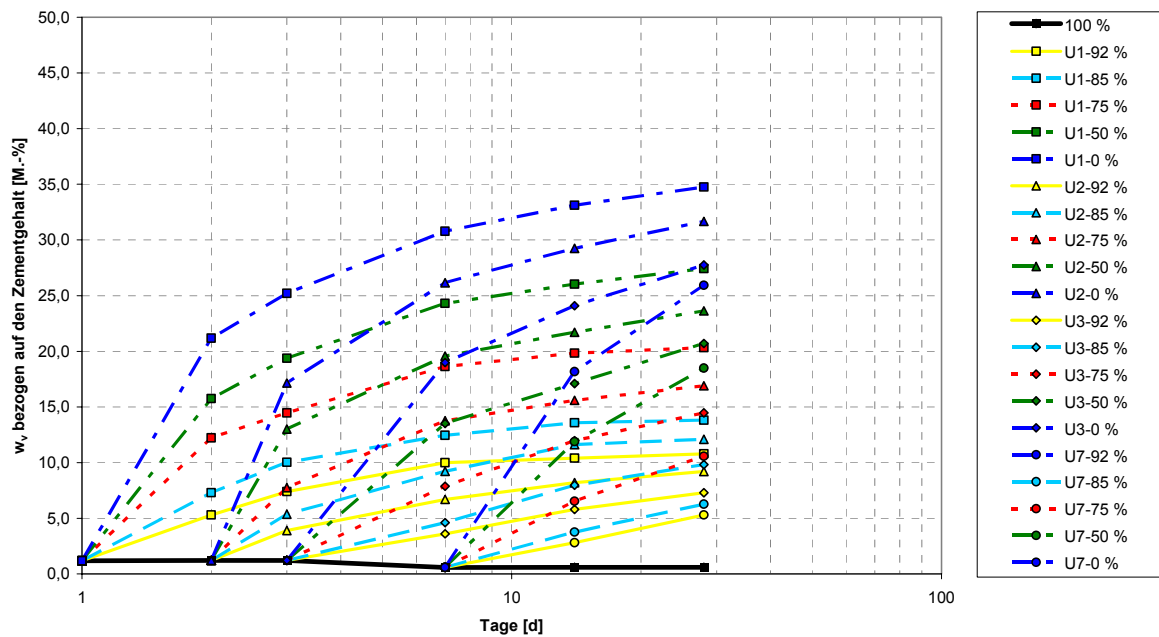


Bild A-83: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 4
Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,50$)

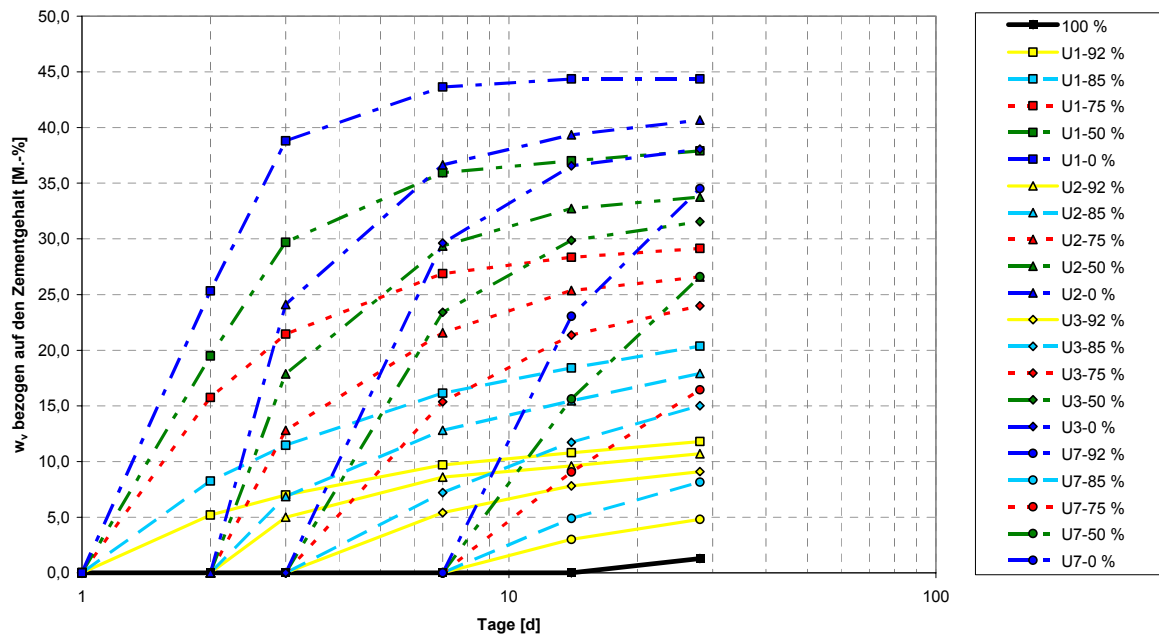


Bild A-84: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 5
Mörtel (CEM I 32,5 R; $w/z=0,60$)

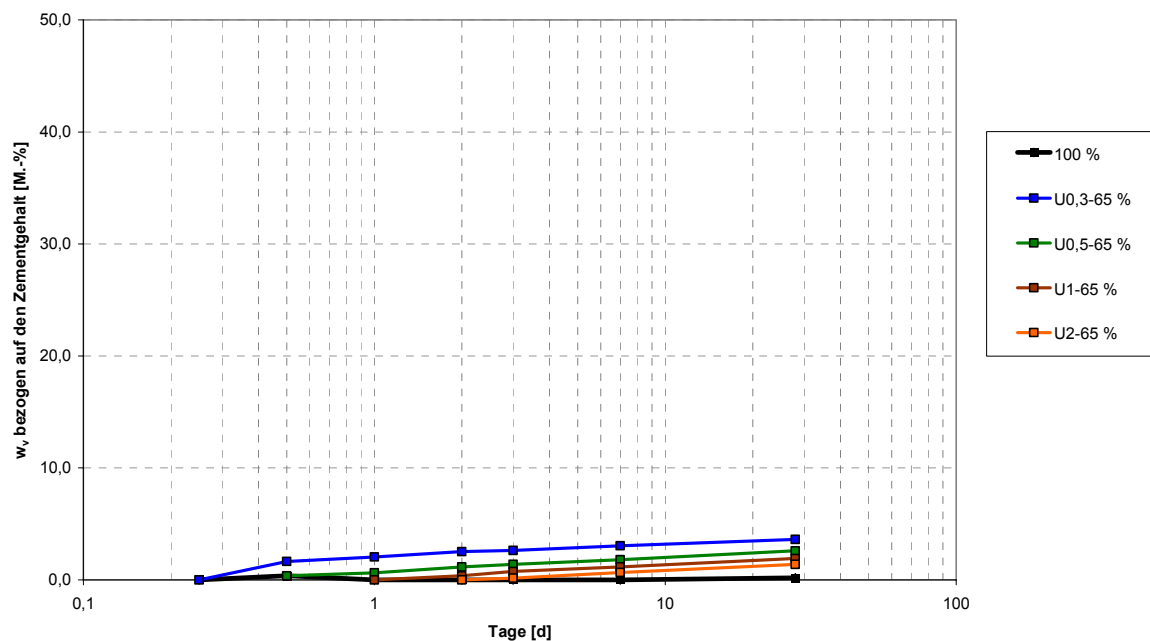


Bild A-85: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 11
Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,20$)

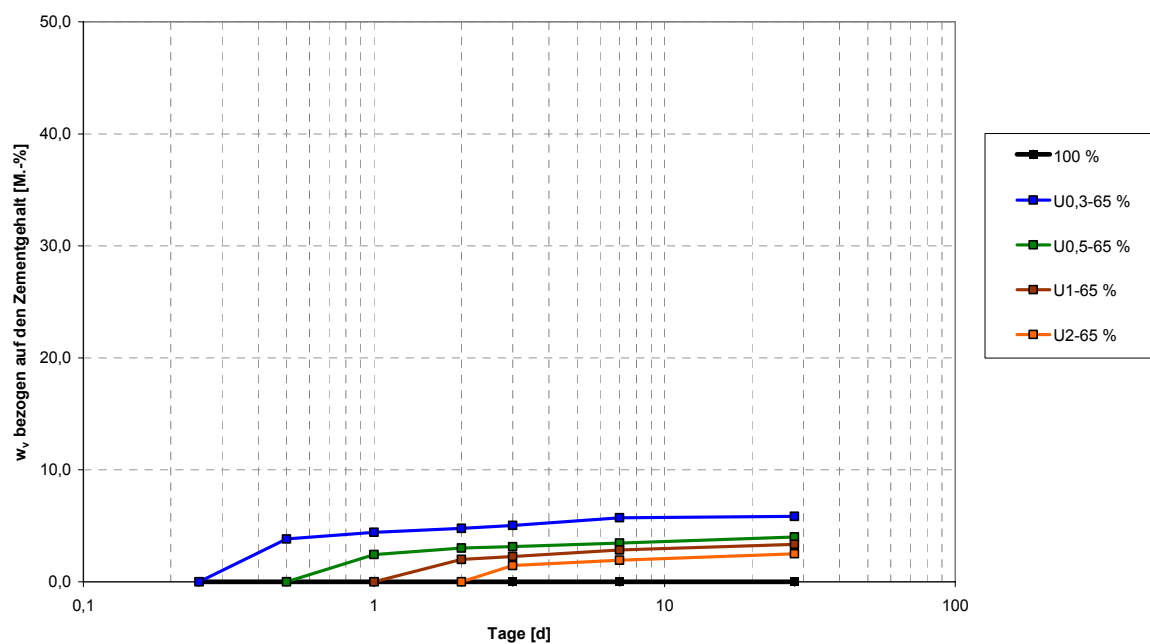


Bild A-86: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 12
Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,30$)

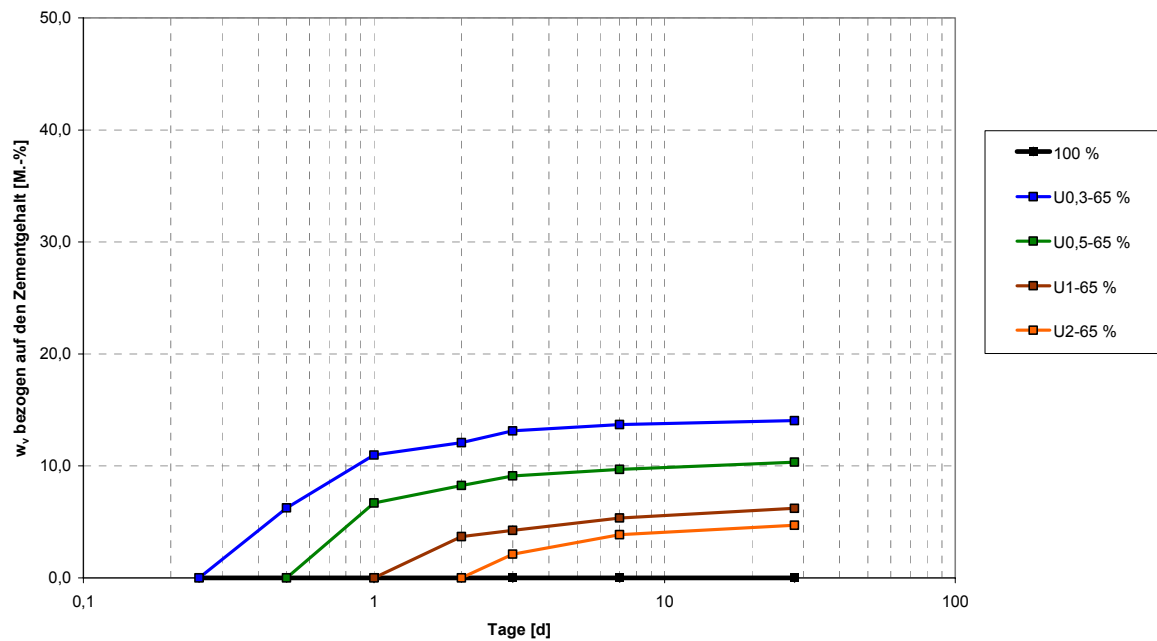


Bild A-87: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 13
Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,40)

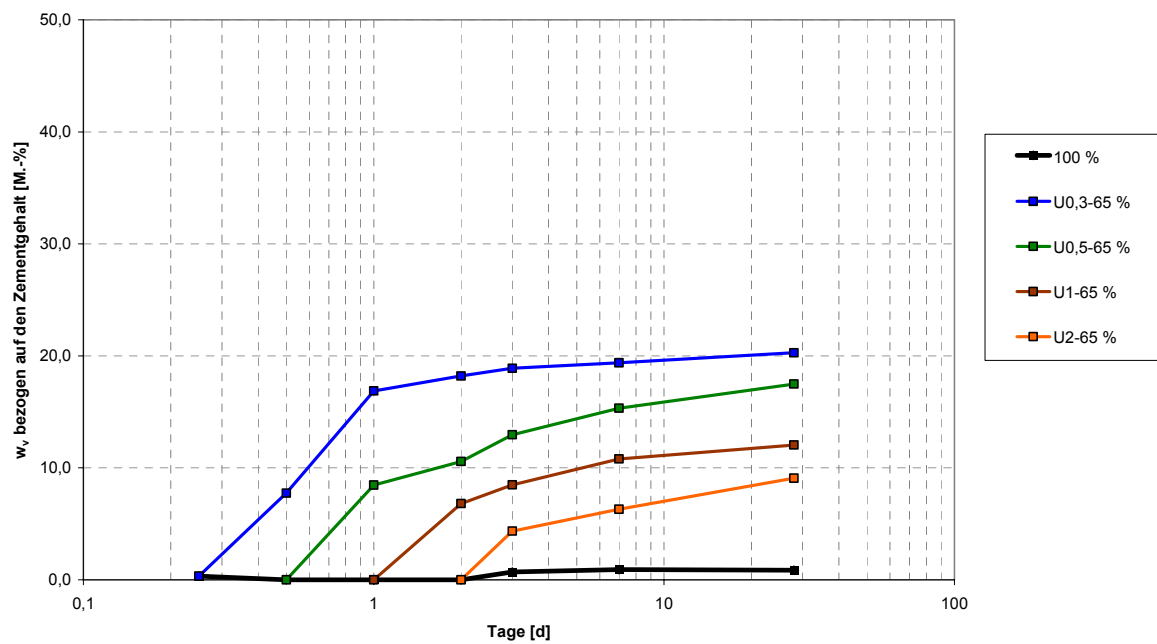


Bild A-88: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 14
Mörtel (CEM I 52,5 R; w/z=0,50)

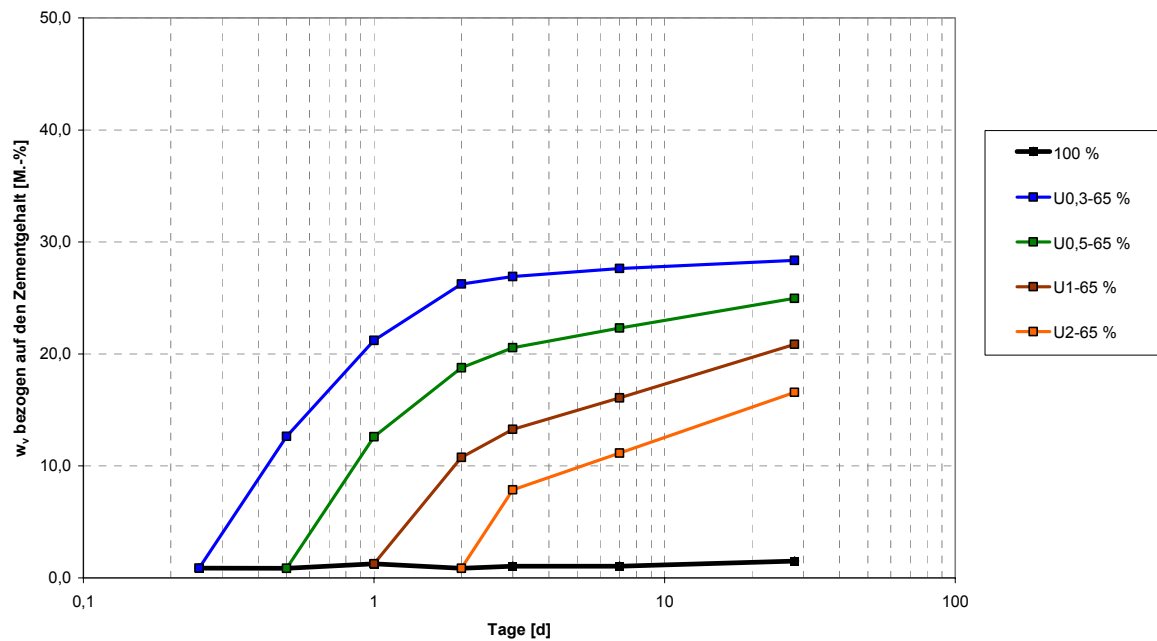


Bild A-89: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 15
Mörtel (CEM I 52,5 R; $w/z=0,60$)

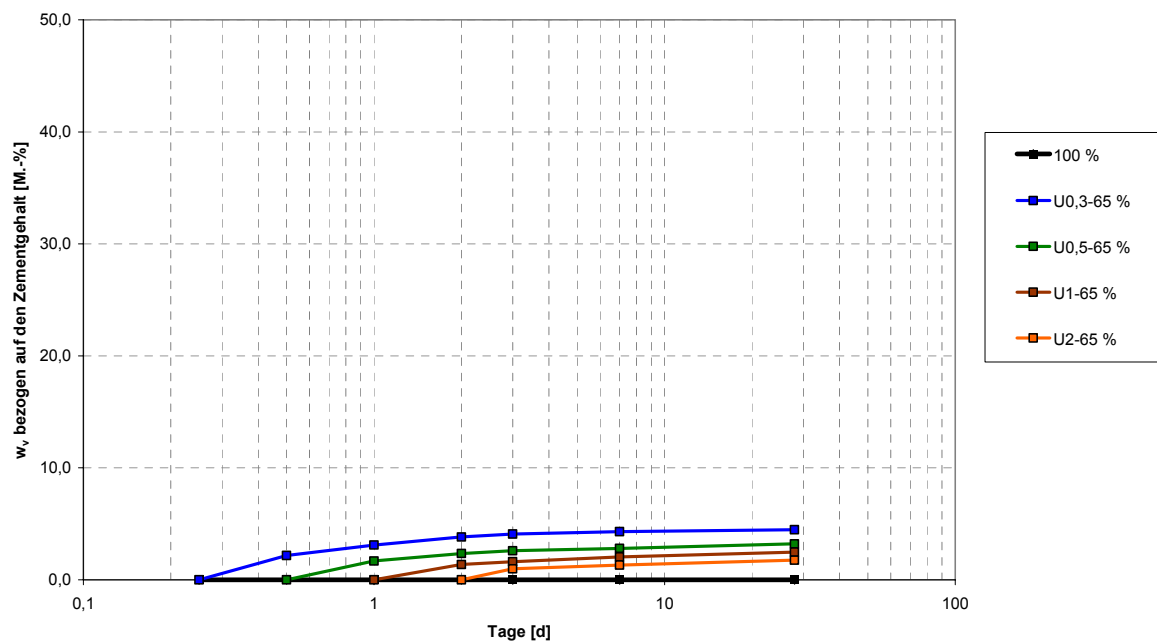


Bild A-90: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 16,
Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; $w/z=0,20$)

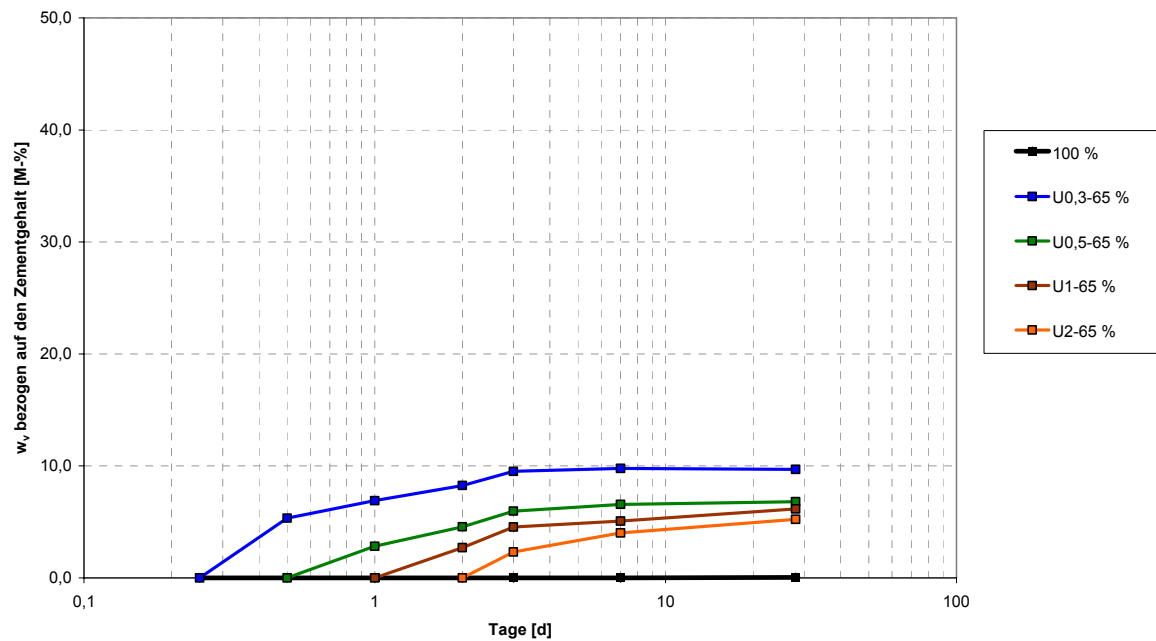


Bild A-91: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 17
Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,30)

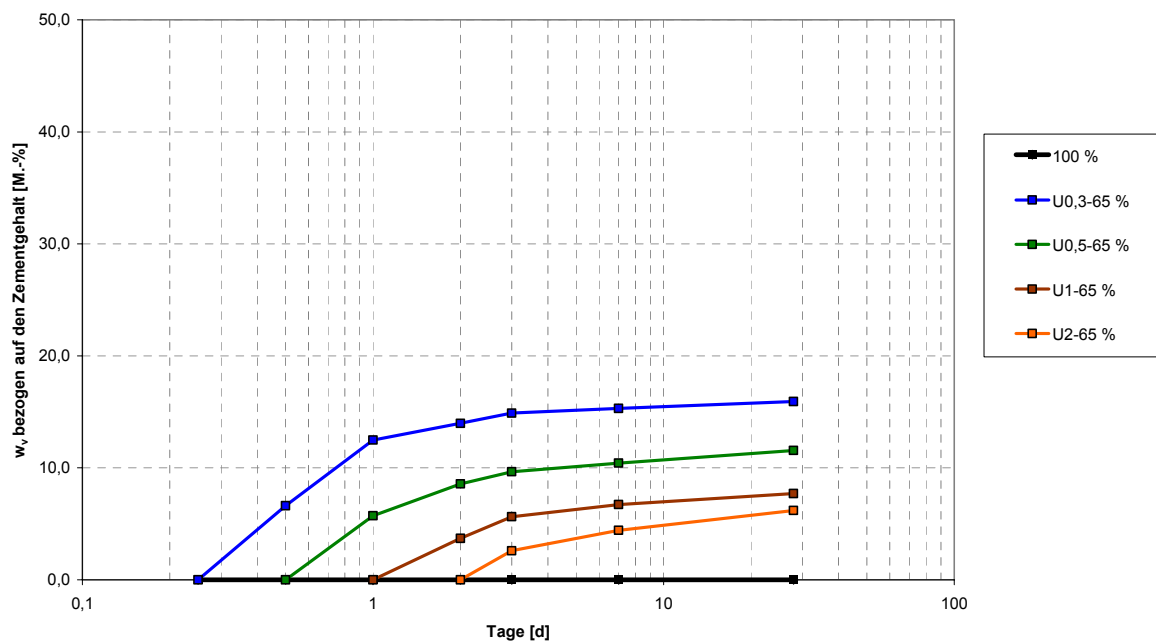


Bild A-92: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 18
Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,40)

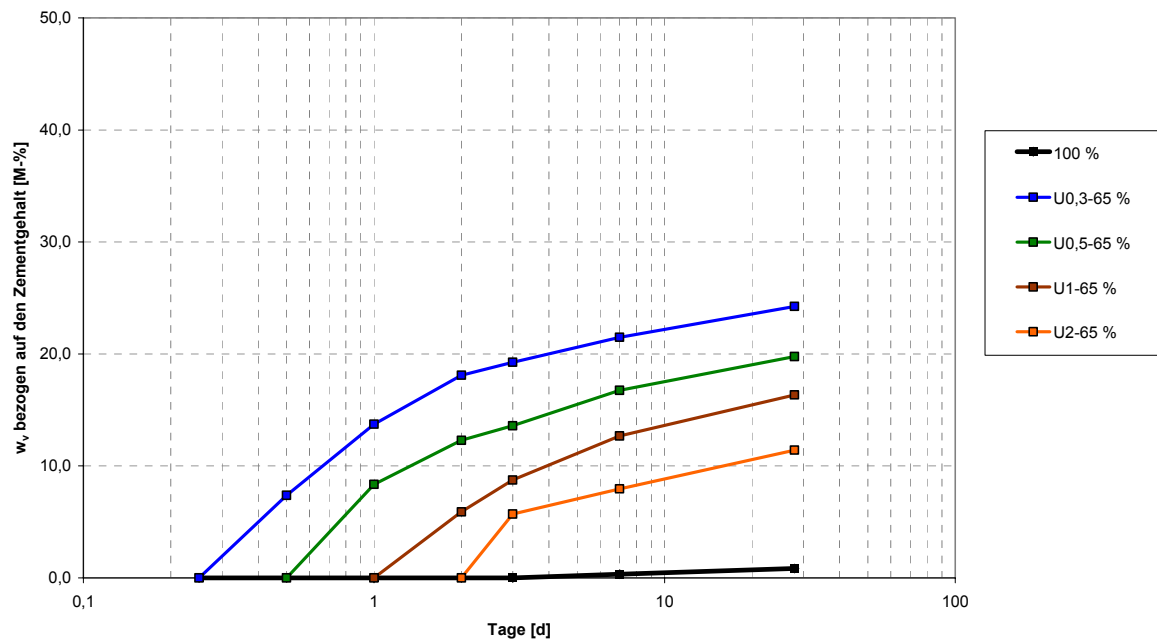


Bild A-93: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 19
Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,50)

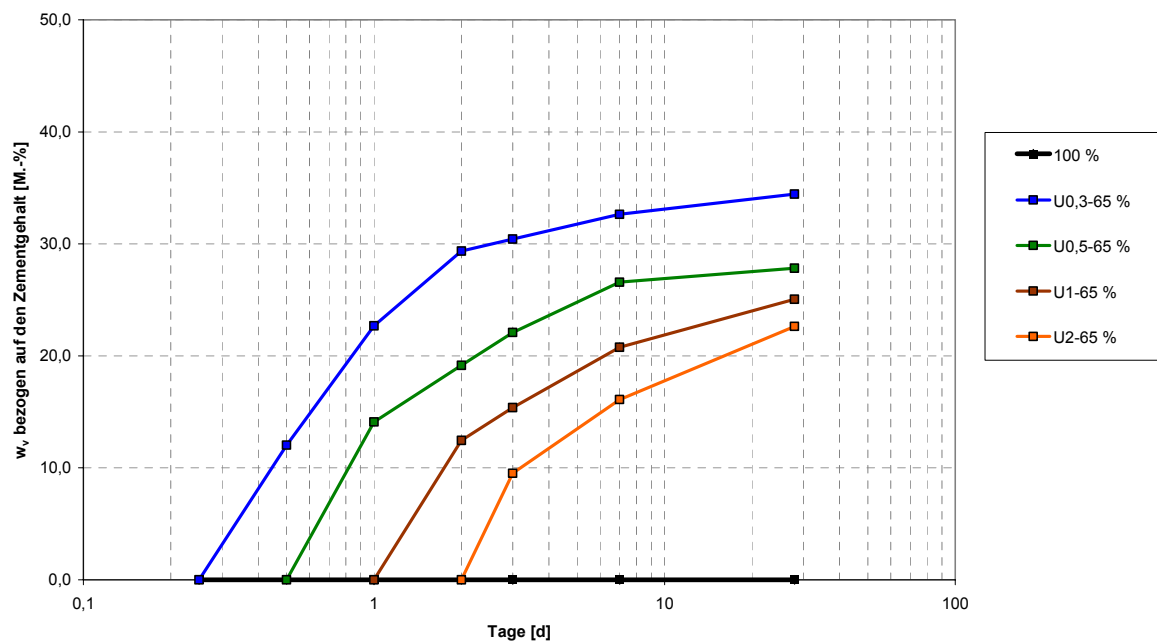


Bild A-94: Messwerte des Verdunstungsverlustes von Mischung 20
Mörtel (CEM I 52,5 R + 11 % MS; w/z=0,60)

„Ich habe dir nur die Wahrscheinlichkeit meiner These bewiesen. Aber das Wahrscheinliche ist nicht das Wirkliche. Wenn ich sage, dass es morgen wahrscheinlich regnet, braucht es morgen doch nicht zu regnen. In dieser Welt ist der Gedanke mit der Wahrheit nicht identisch.“

Friedrich Dürrenmatt (Der Verdacht)